Baños de circulación con controlador digital de temperatura Performance

Manual del operador

Modelos:
PD07R-20
PD07R-40
PD7LR-20
PD15R-30
PD15R-40
PD20R-30
PD28R-30
PD45R-20
PD07H200
PD15H200
PD20H200
PD28H200
PD15RCAL
PD15HCAL

110-515 PSC/ES 17 de noviembre de 2014

Índice

Introducción **4**
Baños de circulación con controlador digital de temperatura Performance 4
Información general sobre seguridad 5
Recomendaciones de seguridad 6
Acatamiento normativo y pruebas 7
Desembalaje del circulador 8
Contenido 8
Controles y componentes 9
Controlador digital Performance 9
Baños de refrigeración/calentamiento 10
Baños de sólo calentamiento 11
Baños de calibración 12
Inicio rápido **13**
Instalación y puesta en marcha **14**
Requisitos generales del sitio 14
Adición de líquido al depósito del baño 15
Conexiones de entrada y salida de la bomba 16
Circulación externa en bucle cerrado 16
Circulación en bucle abierto 17
Conexiones de control de refrigeración (únicamente en circuladores de refrigeración/calentamiento) 18
Alimentación eléctrica 18
Circuladores de refrigeración/calentamiento 18
Circuladores de sólo calentamiento y sistemas de baño abierto 19
Comunicación 20
Comunicación USB 21
Ethernet 21
Comunicación serie mediante RS232/RS485 21
Sonda de temperatura externa (P2) 21
Configuración del controlador **22**
Encendido 22
Temperatura de referencia de seguridad 22
Operación básica **24**
Encendido del circulador 24
Navegación por el controlador y por la pantalla táctil 24
Navegación por el controlador 24
Navegación por la pantalla táctil 24
Estructura de los menús 26
Pantallas operativas principales (pantallas de inicio) 27
Barra de estado 27
Pantallas de inicio 28
Ajuste del valor de referencia de la temperatura 29
Configuración operativa general 31
Velocidad de la bomba 32
Unidad 32
Sonido 32
Idioma 32
Visualizar 32
Bloqueo Seguridad 32
Reinicio Automático 32
Personalizar 32
Filtro de Pantalla 32
SHC (capacidad calorífica específica) 33

Ajustes de hora y fecha 33
Hora 33
Fecha 33
Ajustes de seguridad 34
Límite Superior/Límite Inferior de la temperatura 34
Alarma Superior/Alarma Inferior de la temperatura 34
Control 35
Control Sonda 35
Auto Refrigeración 35
Tipo de Líquido 36
P2 - P1 36
PID 36
Control de enfriamiento externo 37
Envíe los datos internos por USB/Web 37
Resetear la Memoria y Reiniciar 37
Comunicaciones y registro de datos 37
Ethernet 37
RS232 38
USB 38
RS485 38
Crono 39
Activación/Desactivación del bloqueo local 40
Operación avanzada 41
Creación de eventos 41
Creación de un evento 41
Vista previa de un evento 44
Modificación de un evento 44
Guardado y carga de eventos 46
Programación de un evento 48
Inicio manual 48
Inicio automático 48
Procesamiento de un evento 50
Creación e instalación de una pantalla de inicio personalizada 51
Monitorización y control del circulador utilizando un navegador de Internet 52
Calibración 53
Restablecimiento de todos los valores predeterminados de fábrica 55
Restablecimiento del sistema 55
Cambio del ángulo de visión del circulador 56
Purga de gases inertes 56
Enfriamiento con agua corriente 56
Almacenamiento de la cubierta del depósito 57
Mantenimiento de rutina y resolución de problemas 58
Submenú Servicio 58
Registro de datos de diagnóstico 59
Mantenimiento de agua clara en el baño 59
Drenado del depósito del baño 60
Verificación del sistema de seguridad por sobretemperatura/bajo nivel de líquido 61
Limpieza del circulador 62
Desmontaje y reinstalación del controlador de temperatura 63
Desmontaje 63
Reinstalación 64
Calibración de la pantalla táctil 65
Actualizaciones del firmware del módulo de pantalla 65

Mensajes de fallos y de advertencia 66
Advertencias 66
Fallos 67
Cuadro de solución de problemas 68
Información técnica 70
Especificaciones de rendimiento 70
Fluidos para el depósito 71
Notas de aplicación 73
Intervalos de temperatura para tuberías y accesorios 73
Compatibilidad de fluidos 73
Comunicaciones mediante RS232/RS485 74
Encendido/Apagado remoto 76
Registro de datos mediante USB 76
Configuración, monitorización y control mediante USB B 77
Configuración Ethernet 77
Configuración directa del ordenador al controlador 77
Configuración de redes alámbricas o inalámbricas 78
Configuración de control TCP 79
Control de enfriamiento externo 80
Desecho del equipo (directiva WEEE) 82
Piezas de repuesto y accesorios 83
Fluidos PolyScience para el baño de circulación 85
Servicio y soporte técnico 86
Garantía 86

Introducción

Gracias por haber elegido este baño de circulación con controlador digital de temperatura Performance. Está diseñado para el control preciso de la temperatura de líquidos idóneos en un depósito. Es extremadamente fácil de usar y mantener, y combina innovación en el diseño con una operación altamente intuitiva para suministrar un control práctico y versátil de la temperatura del líquido para una gran variedad de aplicaciones.

ADVERTENCIA: Los baños de circulación de PolyScience no están concebidos para controlar directamente la temperatura de alimentos, productos farmacéuticos, medicamentos u otros objetos que pueden ser ingeridos por seres o animales, o inyectados en ellos. Todo objeto de este tipo deberá aislarse del contacto con el fluido para baño y las superficies del baño.

Estas son algunas de las características que contribuyen al sencillo uso del baño de circulación:

- Operación intuitiva con pantalla táctil
- Selección de siete pantallas diferentes de temperatura, que incluyen gráficas de la temperatura en función del tiempo
- Potente bomba de presión/succión de velocidad variable, con capacidad de circulación externa
- Radio de visión de 180° (cabezal de control giratorio Swivel 180™)
- Placa superior DuraTop™ resistente al calor y a las sustancias químicas
- Cubierta del depósito LidDock™ con capacidad de autoalmacenamiento (sólo para baños integrados)
- Protección incorporada de temperatura
- Apropiado para uso con fluidos inflamables para baños de Clase III según DIN 12876-1

Se tarda muy poco tiempo en instalar y poner en funcionamiento el nuevo baño de circulación. Este manual del operador está diseñado para guiarle rápidamente a lo largo de este proceso. Recomendamos que lo lea completamente antes de comenzar.

Baños de circulación con controlador digital de temperatura Performance

Tipo de modelo	Capacidad del depósito	Intervalo de temperatura	
		°C	°F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD07R-20	7 litros	-20 °C a 200 °C	-4 °F a 392 °F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD07R-40	7 litros	-40 °C a 200 °C	-40 °F a 392 °F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD7LR-20	7 litros	-20 °C a 200 °C	-4 °F a 392 °F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD15R-30	15 litros	-30 °C a 200 °C	-22 °F a 392 °F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD15R-40	15 litros	-40 °C a 200 °C	-40 °F a 392 °F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD20R-30	20 litros	-30 °C a 200 °C	-22 °F a 392 °F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD28R-30	28 litros	-30 °C a 200 °C	-22 °F a 392 °F
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD45R-20	45 litros	-25 °C a 135 °C (1)	-13 °F a 275 °F (1)
Baño de sólo calentamiento, modelo PD07H200	7 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C	Ambiente +20 °F a 392 °F
Baño de sólo calentamiento, modelo PD15H200	15 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C	Ambiente +20 °F a 392 °F
Baño de sólo calentamiento, modelo PD20H200	20 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C	Ambiente +20 °F a 392 °F
Baño de sólo calentamiento, modelo PD28H200	28 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C	Ambiente +20 °F a 392 °F
Baño de calibración de refrigeración/calentamiento, modelo PD15RCAL	15 litros	-30 °C a 200 °C	-22 °F a 392 °F
Baño de calibración sólo de calentamiento, modelo PD15HCAL	15 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C	Ambiente +20 °F a 392 °F

1. Temperatura máxima operativa a la que puede mantenerse la estabilidad de la temperatura en ±0,005°C; el controlador digital Performance tiene capacidad para temperaturas más altas.

Información general sobre seguridad

Cuando se instala, opera y mantiene de acuerdo con las instrucciones de este manual y con los procedimientos habituales de seguridad, el baño de circulación proporcionará un control seguro y fiable de la temperatura. Asegúrese de que todas las personas que instalen, operen o mantengan este baño de circulación hayan leído completamente este manual antes de trabajar con la unidad.

	Este símbolo advierte de una gran variedad de peligros potenciales.
	Este símbolo le indica peligros debido a la electricidad o a descargas eléctricas.
	Este símbolo indica que puede haber una superficie caliente presente.
	Este símbolo marca información que es de particular importancia.
	Este símbolo indica corriente alterna.
	Estos símbolos en el interruptor/disyuntor eléctrico indican que colocan el suministro eléctrico principal en posición de encendido/apagado.
	Este símbolo en la tecla de encendido indica que coloca la unidad en un modo de espera. NO desconecta la unidad completamente del suministro eléctrico.

Lea todas las instrucciones relativas a la seguridad, instalación y uso.
El uso y mantenimiento correctos son responsabilidad del usuario.

Recomendaciones de seguridad

Para evitar lesiones al personal y/o daños a la propiedad, siga siempre los procedimientos de seguridad de su lugar de trabajo al operar este equipo. También debe cumplir con las siguientes recomendaciones de seguridad:

ADVERTENCIA:

Este baño de circulación es apropiado para uso con fluidos inflamables de Clase III según DIN 12876-1. Puede existir un riesgo de incendio.

Tenga en cuenta los peligros químicos que pueden estar asociados con el fluido utilizado en el baño. Acate todas las advertencias de seguridad para los fluidos utilizados así como aquellas incluidas en la ficha de datos de seguridad.

Pueden acumularse mezclas de gases explosivos si se utiliza con ventilación insuficiente. Utilice este baño de circulación únicamente en un área bien ventilada o debajo de una campana apropiada para humos.

Utilice únicamente los fluidos recomendados para el baño; consulte la información técnica al final de este manual para ver los fluidos recomendados.

Utilice únicamente fluidos para baños no ácidos.

ADVERTENCIA: Al utilizar fluidos inflamables de clase III según DIN 12876-1, el usuario deberá adherir las siguientes etiquetas de advertencia a la parte delantera de la unidad de manera que queden bien visibles:

Etiqueta de advertencia W09 Colores: Amarillo/negro		**Área peligrosa.** **¡Atención! Acate las instrucciones (manual de operaciones, ficha de datos de seguridad)**
Etiqueta obligatoria M018 Colores: Azul/blanco o Semi S1-0701 Tabla A1-2 N° 9 Colores: Azul/blanco	 	**Lea atentamente la información para el usuario antes de iniciar la operación.** Alcance: EU **Lea atentamente la información para el usuario antes de iniciar la operación.** Alcance: NAFTA

ADVERTENCIA:

Siempre conecte el cable eléctrico en este circulador a un tomacorriente eléctrico conectado a tierra (de 3 patillas). Asegúrese de que el tomacorriente tenga el mismo voltaje y frecuencia que la unidad.

Nunca opere el circulador con un cable eléctrico averiado.

Apague siempre el circulador y desconecte el suministro eléctrico principal antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento o servicio.

ADVERTENCIA:

Nunca opere el circulador sin que haya fluido para baño en el depósito. Revise el depósito periódicamente para asegurarse de que la profundidad del líquido se encuentre dentro de niveles aceptables. Vuelva siempre a llenar el depósito con el mismo tipo de fluido para baño que ya se encuentra en el depósito. El aceite para baño no debe contener ningún contaminante del agua y debe precalentarse a la temperatura real del baño antes de agregarlo ya que existe un peligro de explosión a altas temperaturas.

Siempre drene todo el fluido del depósito antes de mover o levantar el circulador. Asegúrese de seguir los procedimientos y prácticas de su organización con respecto al levantamiento y cambio de posición seguros de objetos pesados.

ADVERTENCIA:

Siempre permita que el fluido para baño se enfríe hasta la temperatura ambiente antes de drenarlo.

La cubierta del depósito, su plataforma superior y/o las conexiones externas de la bomba pueden calentarse bajo un uso continuo. Tenga cuidado al tocar estas piezas.

Manténgase siempre dentro del límite de máxima temperatura operativa de 85 °C si está usando un tanque de baño abierto de policarbonato.

ADVERTENCIA: Es responsabilidad del usuario descontaminar correctamente la unidad en caso de derrame de materiales peligrosos en las superficies exteriores o interiores. Consulte con el fabricante si tiene dudas con respecto a la compatibilidad de los agentes de descontaminación o limpieza.

Acatamiento normativo y pruebas

Este equipo cumple con la Directiva Europea 2002/95/CE y sus enmiendas más recientes referentes a Restricciones para Sustancias Peligrosas (RoHS) y está por debajo de los límites dados de sustancias peligrosas.

ETL Intertek (unidades de 60 Hz)

UL 61010-1/CSA C22.2 N.º 61010-1 — Requisitos de seguridad para medición, control y uso en laboratorio; Parte 1: Requisitos generales

UL 61010A-2-010 / CSA C22.2 N.º 61010-2-010:04 — Requisitos de seguridad para medición, control y uso en laboratorio; Parte 2-010: Requisitos particulares para equipos de laboratorio para el calentamiento de materiales

UL 61010A-2-051 / CSA C22.2 N.º 61010-2-051:04 — Requisitos de seguridad para medición, control y uso en laboratorio; Parte 2-051: Requisitos particulares para equipos de laboratorio para mezclado y agitación

CE (todas las unidades)

Directiva de bajo voltaje 2006/95/CE de la CE

Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE de la CE

IEC 61010-1-2001

IEC 61010-2-2001

IEC 61326:2005/EN 61326 : 2006

Desembalaje del circulador

Su circulador se embaló en una o más cajas especiales. Debe guardar las cajas, junto con todos los materiales de embalaje, hasta que se haya instalado la unidad y usted esté seguro de que está funcionando correctamente.

PRECAUCIÓN: Retire el material de embalaje suelto que tal vez haya caído dentro de la caja del calentador/bomba durante el envío. Antes de encender la unidad, compruebe que no quede nada alrededor del calentador o de la bomba de circulación.

Recomendamos que comience a utilizar su circulador de inmediato para confirmar su correcto funcionamiento, dado que después de una semana usted podrá optar sólo a recibir reparaciones bajo la garantía (en lugar de un reemplazo del equipo). Encontrará información completa sobre la garantía al final de este manual.

ADVERTENCIA: Mantenga la unidad en posición vertical al moverla. Asegúrese de seguir los procedimientos y prácticas de su empresa con respecto al levantamiento y cambio de posición seguros de objetos pesados.

Contenido

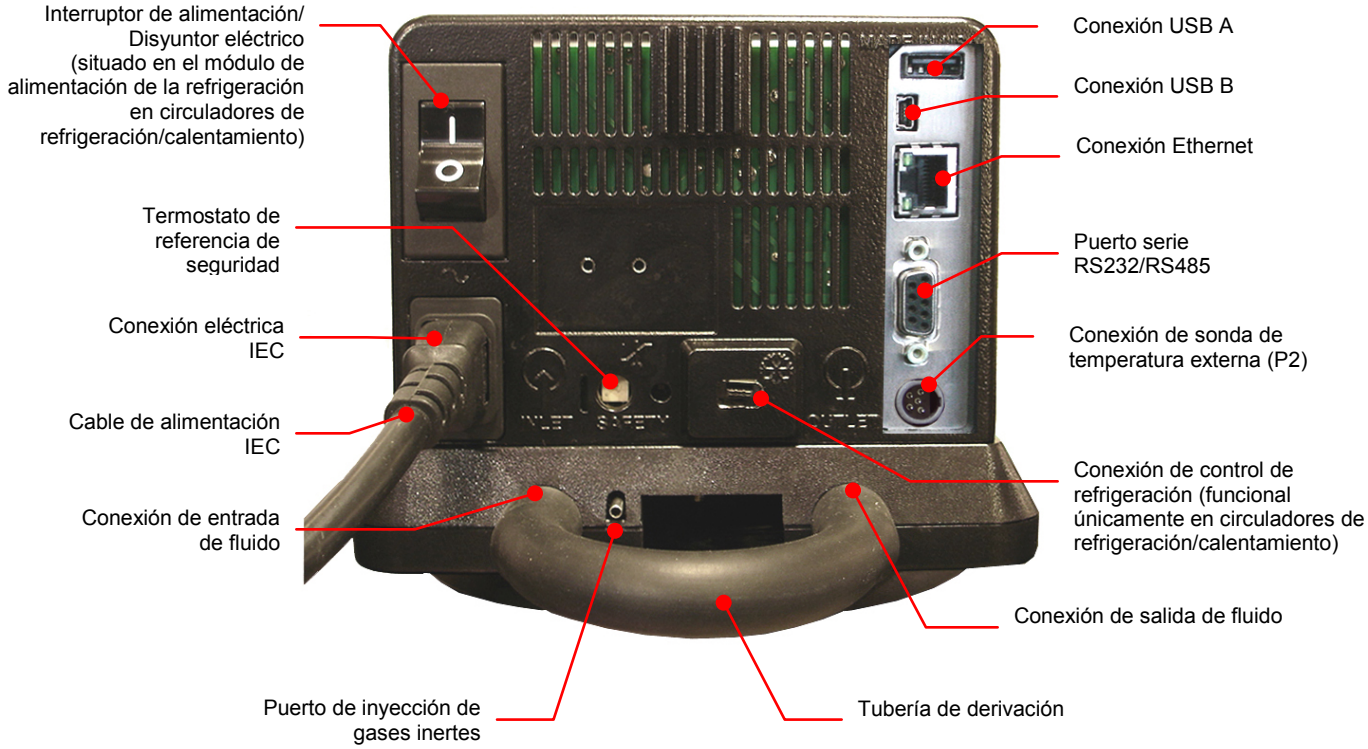
Los artículos incluidos con el circulador variarán de acuerdo con el modelo de baño de circulación adquirido.

	Baño de refrigeración/calentamiento	**Baño de sólo calentamiento**
Disco de recursos con el manual del operador	●	●
Cubierta del depósito	●	●
Cable eléctrico IEC a IEC de 3 pies/0,91 m	●	
Cable eléctrico IEC a red principal de 6 pies/ 1,82 m	●	●
Cable de control de refrigeración	●	
Accesorios	Adaptador con lengüeta de 1/4 pulg NPT a 3/16 pulg (1) Adaptador con lengüeta de 1/4 pulg NPT a 1/4 pulg (1) Adaptador con lengüeta de 1/4 pulg NPT a 3/8 pulg (1) Adaptador con lengüeta de 1/4 pulg NPT a M16 (2)	
Mangas para tapas de baños (3)	Dos de cada una, con aberturas de 3 mm, 4 mm y 6 mm	
Bobina de enfriamiento	N/A	Integral
Certificado de cumplimiento	●	●
Unidad flash	●	●
Sonda de temperatura externa, modelo Pt100	●	●
Guía de inicio rápido	●	●

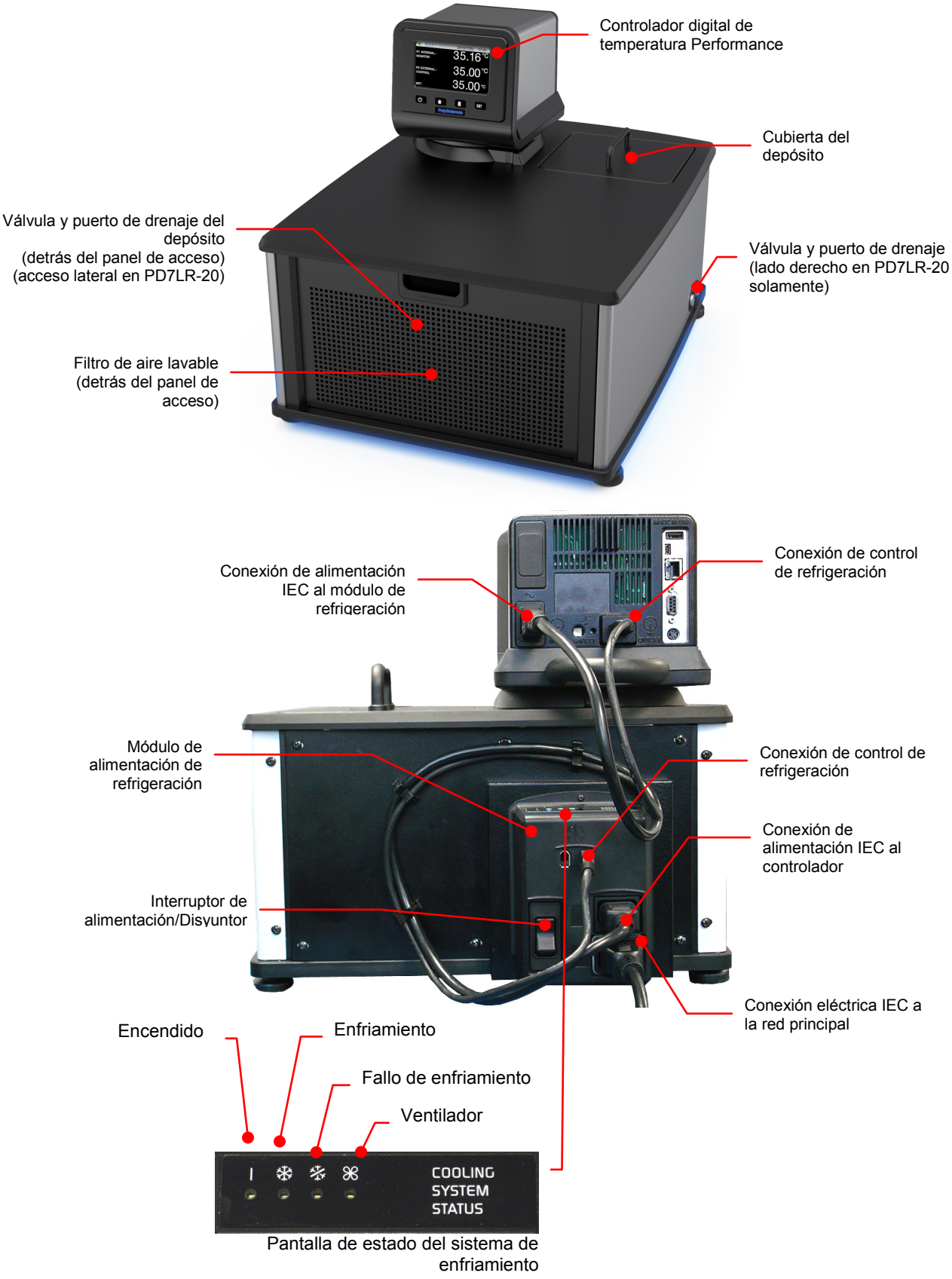
1. Modelos de 60 Hz y 50 Hz
2. Sólo modelos de 50 Hz
3. Se incluyen únicamente con baños de calibración (PD15RCAL y PD15HCAL)

Controles y componentes

Controlador digital Performance


Interruptor de alimentación/ Disyuntor eléctrico (situado en el módulo de alimentación de la refrigeración en circuladores de refrigeración/calentamiento)
Termostato de referencia de seguridad
Conexión eléctrica IEC
Cable de alimentación IEC
Conexión de entrada de fluido
Puerto de inyección de gases inertes
Conexión USB A
Conexión USB B
Conexión Ethernet
Puerto serie RS232/RS485
Conexión de sonda de temperatura externa (P2)
Conexión de control de refrigeración (funcional únicamente en circuladores de refrigeración/calentamiento)
Conexión de salida de fluido
Tubería de derivación

Baños de refrigeración/calentamiento


Controlador digital de temperatura Performance
Cubierta del depósito
Válvula y puerto de drenaje del depósito (detrás del panel de acceso) (acceso lateral en PD7LR-20)
Válvula y puerto de drenaje (lado derecho en PD7LR-20 solamente)
Filtro de aire lavable (detrás del panel de acceso)
Conexión de alimentación IEC al módulo de refrigeración
Conexión de control de refrigeración
Módulo de alimentación de refrigeración
Conexión de control de refrigeración
Conexión de alimentación IEC al controlador
Interruptor de alimentación/Disyuntor
Conexión eléctrica IEC a la red principal
Encendido
Enfriamiento
Fallo de enfriamiento
Ventilador
COOLING SYSTEM STATUS

Pantalla de estado del sistema de enfriamiento

Baños de sólo calentamiento

Controlador digital Performance
Cubierta del depósito
Válvula y puerto de drenaje del depósito (detrás del panel de acceso)
Interruptor de alimentación/Disyuntor eléctrico
Conexión de alimentación IEC a la red principal
Conexión de enfriamiento con agua corriente (entrada)
Conexión de enfriamiento con agua corriente (salida)

	ADVERTENCIA: Para evitar posibles quemaduras, deje que el circulador se enfríe completamente antes de limpiar o realizar cualquier tipo de mantenimiento.

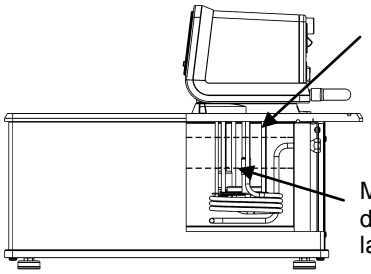
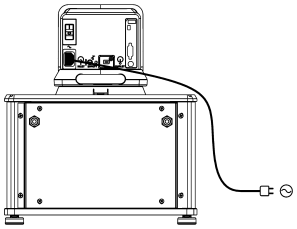
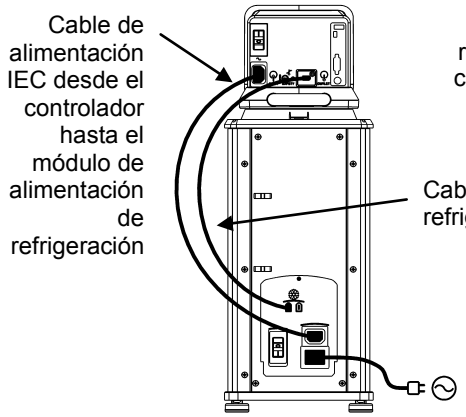
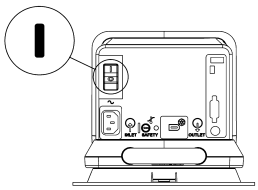
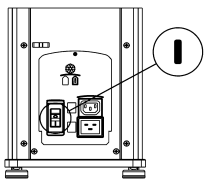
Baños de calibración

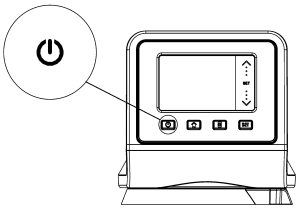
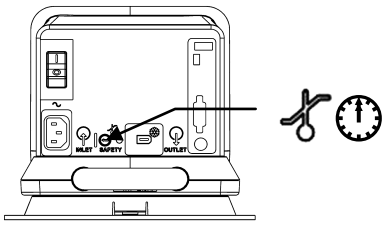
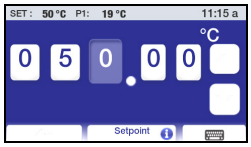
Controlador digital Performance
Sonda de temperatura remota/externa (P2)
Tapa para el baño de calibración con aberturas con manga para termómetros y sensores de temperatura de 2 a 8 mm de diámetro
Válvula y puerto de drenaje del depósito (detrás del panel de acceso)
Filtro de aire reutilizable (detrás del panel de acceso) Sólo para modelos con refrigeración/calentamiento

Inicio rápido

A menos que se especifique de otro modo, las instrucciones de inicio rápido se aplican a todos los modelos.

Consulte "*Instalación y puesta en marcha*" para obtener información adicional.

<table>
<tr><td>1</td><td>Llene el depósito con fluido</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>2A</td><td rowspan="2">Conecte todos los cables de alimentación eléctrica y todos los cables de control</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>2B</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>3A</td><td rowspan="2">Ponga el interruptor/disyuntor eléctrico en la posición de encendido</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>3B</td><td> 
</td></tr>
</table>

4	Encienda el controlador	
5	Configure el termostato de seguridad	
6	Establezca el valor de referencia de la temperatura	

Instalación y puesta en marcha

Su baño de circulación con controlador digital de temperatura Performance está diseñado para configurarse e instalarse de forma sencilla. Las únicas herramientas requeridas son un destornillador de cabeza Philips y un recipiente para agregar agua u otro fluido apropiado al depósito del baño.

Requisitos generales del sitio

Coloque el circulador sobre una superficie nivelada donde no haya corrientes de aire ni luz solar directa. No lo coloque donde haya humos corrosivos, humedad excesiva o altas temperaturas ambientales, ni tampoco en áreas con mucho polvo.

Los circuladores de refrigeración/calentamiento deben estar alejados 10,2 cm/4 pulgadas o más de las paredes o superficies verticales para no restringir el flujo de aire.

Evite las caídas de tensión utilizando tomacorrientes eléctricos correctamente conectados a tierra, cableados con hilos de calibre 14 o de mayor diámetro y, si es posible, cerca del panel de distribución de la alimentación eléctrica. No se recomienda el uso de cables alargadores; esto reducirá el potencial de tener problemas causados por una baja tensión de línea.

Adición de líquido al depósito del baño

ADVERTENCIA: Al utilizar fluidos inflamables de clase III según DIN 12876-1, el usuario deberá adherir las siguientes etiquetas de advertencia a la parte delantera de la unidad de manera que queden bien visibles:

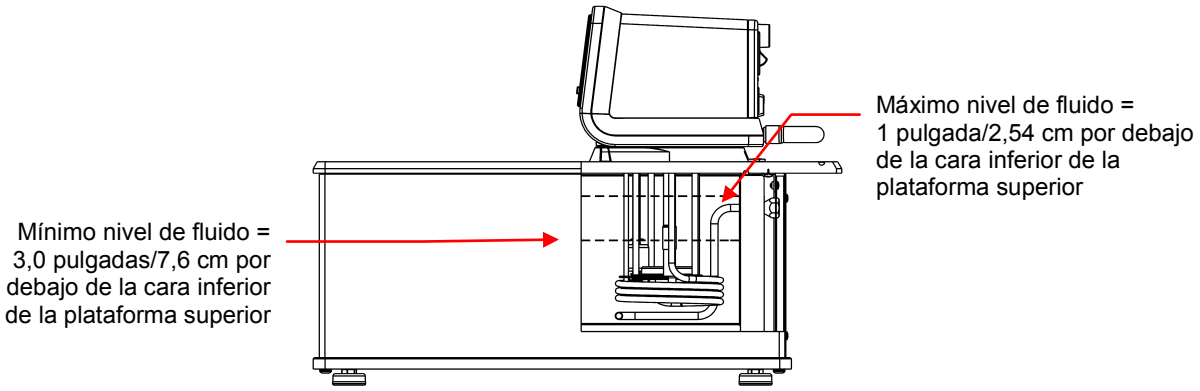
Etiqueta de advertencia W09 Colores: Amarillo/negro		**Área peligrosa.** **¡Atención! Acate las instrucciones (manual de operaciones, ficha de datos de seguridad)**
Etiqueta obligatoria M018 Colores: Azul/blanco o Semi S1-0701 Tabla A1-2 N° 9 Colores: Azul/blanco	 	**Lea atentamente la información para el usuario antes de iniciar la operación.** Alcance: EU **Lea atentamente la información para el usuario antes de iniciar la operación.** Alcance: NAFTA

ADVERTENCIA: Antes de llenar el depósito, lea detenidamente la hoja de datos de seguridad para el fluido para baño que se está utilizando.

ADVERTENCIA: Consulte *Información técnica* al final de este manual para ver una lista de líquidos compatibles.

ADVERTENCIA: Si no se mantiene el nivel correcto de fluido, la bobina del calentador puede quedar expuesta y posiblemente sufrir averías (nivel de fluido demasiado bajo) o el baño podría desbordarse (nivel de fluido demasiado alto).

El líquido en el depósito deberá mantenerse a una profundidad de entre 1 pulgada/2,54 cm y 3,0 pulgadas/7,6 cm por debajo de la cara inferior de la plataforma superior del baño. En el momento de la puesta en marcha, puede resultar necesario agregar fluido al baño para compensar el fluido requerido para la circulación externa. De manera similar, asegúrese de compensar por el desplazamiento de fluido al colocar muestras u otros materiales en el depósito del circulador.


Máximo nivel de fluido = 1 pulgada/2,54 cm por debajo de la cara inferior de la plataforma superior
Mínimo nivel de fluido = 3,0 pulgadas/7,6 cm por debajo de la cara inferior de la plataforma superior

ADVERTENCIA: Drene siempre todo el fluido del depósito antes de mover o levantar el circulador. Asegúrese de seguir los procedimientos y prácticas de su organización con respecto al levantamiento y cambio de posición seguros de objetos pesados.

ADVERTENCIA: Para evitar posibles quemaduras, deje que el circulador se enfríe completamente antes de limpiar o realizar cualquier tipo de mantenimiento.

Conexiones de entrada y salida de la bomba

ADVERTENCIA: Al conectar tuberías a una aplicación externa, es responsabilidad del usuario asegurarse de que la tubería y los accesorios conectados al circulador sean apropiados para el fluido que se está utilizando y para el intervalo de temperaturas de operación.

PRECAUCIÓN: La tubería de derivación del circulador se fija a las conexiones de entrada y salida de fluido mediante abrazaderas para mangueras de nilón resistentes a altas temperaturas, las cuales pueden desmontarse cortándolas cuidadosamente con alicates diagonales.

PRECAUCIÓN: Fije la tubería a los accesorios de entrada y salida utilizando abrazaderas para mangueras con un DI mínimo de 7/8 de pulgada (22 mm). No opere la unidad sin abrazaderas para mangueras.

ADVERTENCIA: Si el baño de circulación no se va a utilizar para una circulación externa, los puertos de entrada y salida deberán permanecer conectados empleando la tubería de derivación de Buna N provista con la unidad.

Los puertos de entrada y salida de la bomba son conexiones NPT hembra de ¼ de pulgada que permiten el uso de adaptadores para tubería con lengüeta o accesorios para fontanería. También puede deslizarse una tubería de ½ pulgada (13 mm) de DI sobre estas conexiones, sujetándola en posición con una abrazadera para mangueras.

Si la entrada y salida de la bomba no se utilizan para circulación externa, deberá dejarse en posición la tubería de derivación provista con la unidad a fin de optimizar la mezcla del fluido dentro del depósito.

Los accesorios adaptadores arponados de acero inoxidable para la tubería suministrados con la unidad están destinados a aplicaciones de -45° a 225°C. Con todos los modelos de 50 Hz se proporcionan accesorios adaptadores macho de acero inoxidable de ¼ de pulgada NPT a M16.

NOTA: No se recomienda el uso de accesorios de conexión rápida, ya que normalmente restringen el caudal.

Circulación externa en bucle cerrado

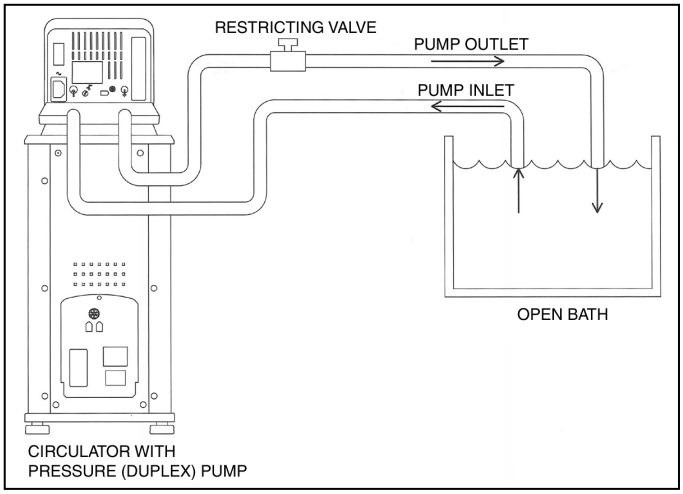
Conecte la entrada y salida de la bomba al equipo externo. Para mantener un flujo adecuado, evite restricciones en la tubería. Al conectar el circulador a más de dos bucles cerrados, se recomienda utilizar un múltiple hecho de adaptadores en “Y” para dividir el fluido en varios bancos. Después de configurar varios bucles cerrados, compruebe un flujo adecuado en el múltiple de retorno de cada bucle y compruebe que el fluido del baño se encuentre en un nivel adecuado. Puede agregarse una bomba reforzadora a los bucles cerrados sin ocasionar daños a la bomba del circulador.

La estabilidad del control de temperatura de un sistema de bucle cerrado es mejor en el equipo externo que en el depósito del circulador (siempre y cuando el punto de control del equipo represente una carga constante y esté bien aislado). Por ejemplo, si hace circular fluido a través de un viscosímetro a 50 °C, la variación de temperatura observada en el depósito del circulador puede ser de ± 0,1 °C mientras que la variación de temperatura en el viscosímetro puede ser sólo de ± 0,05 °C.

Si bien la estabilidad de la temperatura por lo general es mejor en el punto de control del equipo externo, dependiendo de la longitud de la tubería utilizada y la eficacia del aislamiento, la lectura real de temperatura en el equipo externo puede ser ligeramente diferente que la lectura de la temperatura en el depósito del circulador.

Circulación en bucle abierto

La bomba dúplex (presión/succión) permite la circulación hacia y desde un baño abierto externo. Para evitar el sifonaje cuando se apaga el baño de circulación, posicione ambos baños de modo que los dos niveles de fluido se encuentren a la misma elevación.

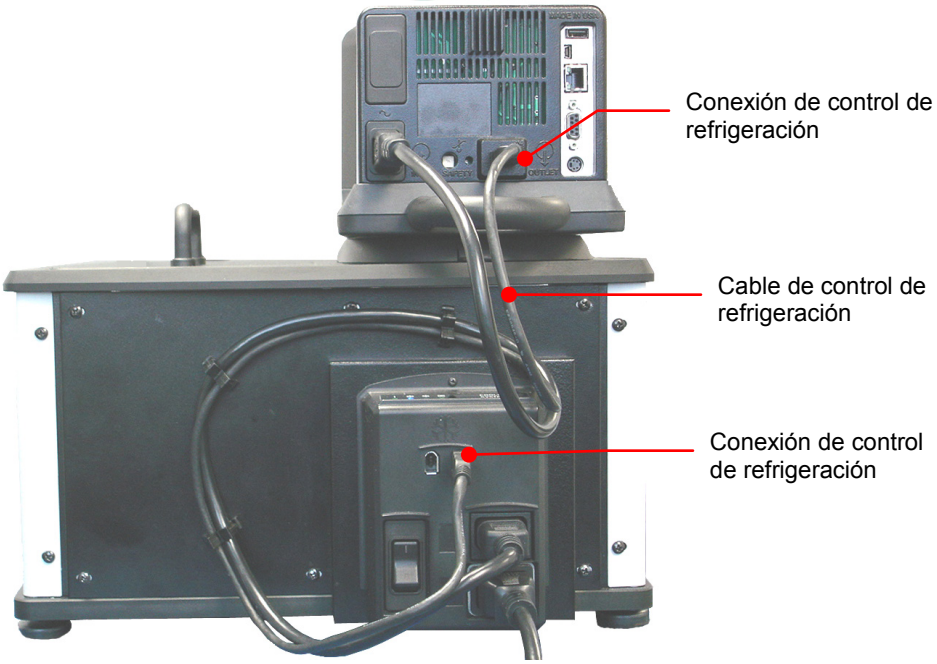


Conecte la entrada y salida de la bomba al baño externo utilizando una tubería del mismo diámetro y longitud. También deben utilizarse accesorios del mismo tamaño en la entrada (succión) y la salida (presión). Esto ayuda a asegurar un flujo equilibrado. Debe instalarse una válvula de restricción o una abrazadera de pinzado en la tubería de presión (salida), ajustándose para que coincida con el caudal de succión de retorno (entrada). Corte el extremo externo del tubo de succión en forma de “V” para que el tubo no quede sellado contra la pared del tanque externo. Tanto la tubería de presión como la de succión deben sujetarse de manera segura al tanque externo para evitar el movimiento durante el uso.

Cuando se utiliza una tubería flexible, la tubería de succión deberá tener un grosor de pared que no se contraiga bajo vacío, especialmente al rodear esquinas.

Regulación de la altura del baño de circulación — Posicione los extremos de los tubos de presión y succión en el nivel de fluido máximo deseado en el baño externo y llene el baño hasta ese nivel. Llene el baño de circulación a una altura de una pulgada (25 mm) por debajo de la parte superior del depósito. Arranque la bomba y ajuste la válvula de restricción/abrazadera de pinzado en la tubería de salida hasta que la altura de líquido en ambos baños permanezca a un nivel constante. Añada fluido a los baños según sea necesario para compensar por el fluido en las líneas de entrada y salida.

Conexiones de control de refrigeración (únicamente en circuladores de refrigeración/calentamiento)



Alimentación eléctrica

	ADVERTENCIA: El cable de alimentación del circulador debe estar conectado a un receptáculo eléctrico correctamente conectado a tierra. Asegúrese de que la tensión y frecuencia de este tomacorriente eléctrico sean las mismas que las del circulador. La tensión y frecuencia correctas para el circulador se indican en la etiqueta de identificación en la parte posterior del controlador.

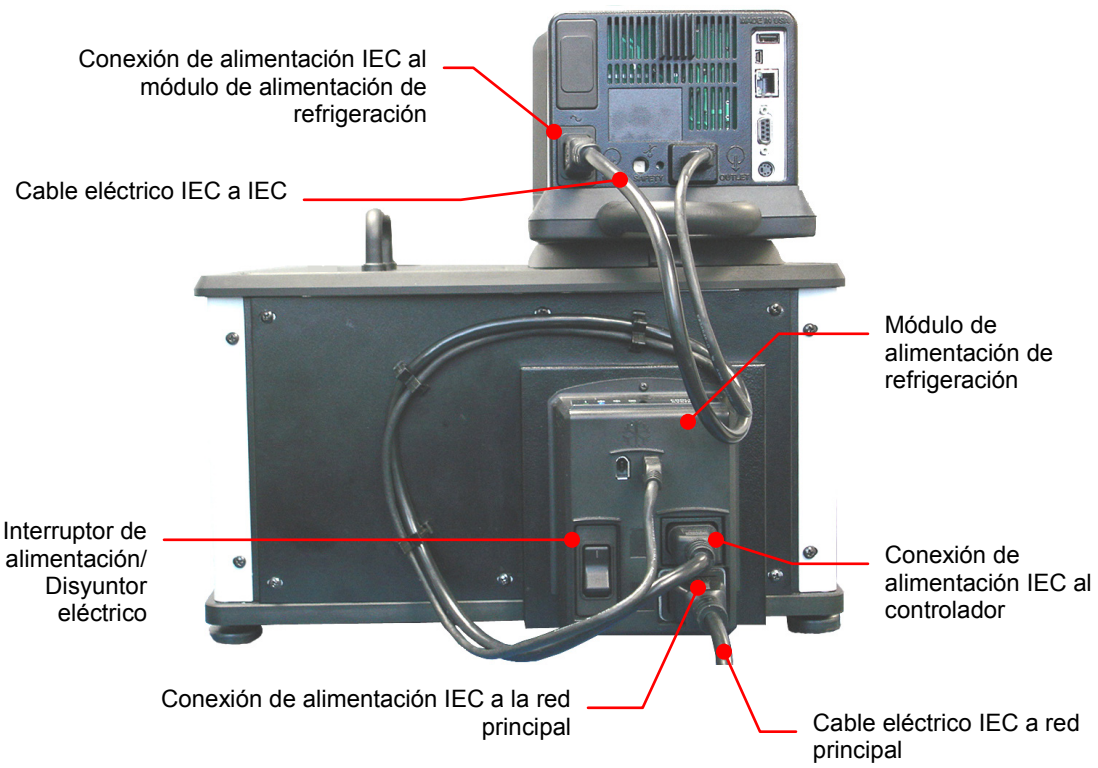
	PRECAUCIÓN: No se recomienda el uso de cables alargadores. En caso de requerirse alguno, deberá estar correctamente conectado a tierra y ser capaz de soportar el vatiaje total de la unidad. El cable alargador no deberá ocasionar más de un 10% de caída de tensión a la unidad.

Circuladores de refrigeración/calentamiento

Conecte el cable de alimentación de 3 pies/0,91 m a los conectores eléctricos IEC del controlador de temperatura (macho) y del módulo de alimentación de refrigeración (hembra).

Conecte el cable de alimentación de 6 pies/1,8 m a la conexión eléctrica IEC del módulo de alimentación de refrigeración y luego enchufe el conector macho en el tomacorriente eléctrico de la red principal.

Ponga el interruptor/disyuntor eléctrico del módulo de alimentación de refrigeración en la posición de encendido. Aparecerá un reloj de arena en la pantalla del controlador de temperatura mientras el circulador completa una secuencia de inicialización. Una vez completada, aparecerá la palabra “Standby” (En espera) en la pantalla; también se iluminará la tecla de encendido.


Conexión de alimentación IEC al módulo de alimentación de refrigeración
Cable eléctrico IEC a IEC
Módulo de alimentación de refrigeración
Interruptor de alimentación/ Disyuntor eléctrico
Conexión de alimentación IEC al controlador
Conexión de alimentación IEC a la red principal
Cable eléctrico IEC a red principal

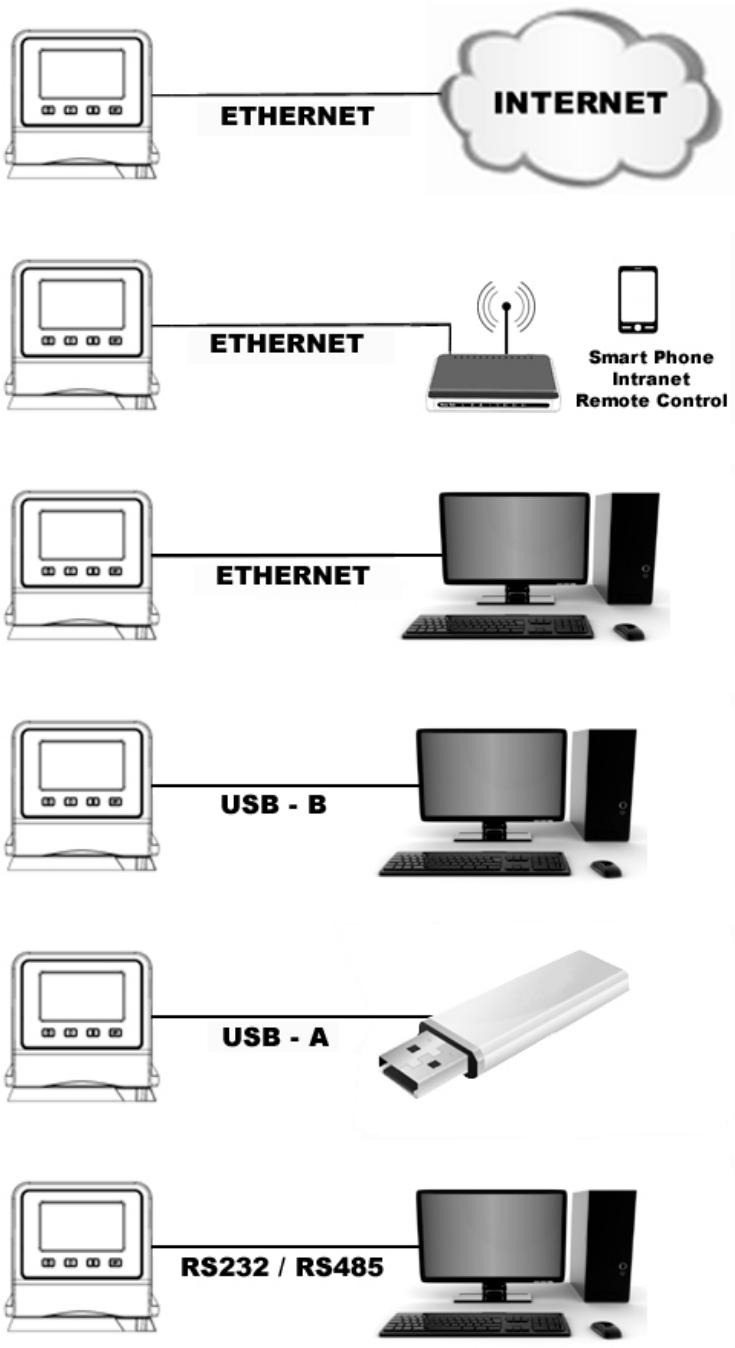
Circuladores de sólo calentamiento y sistemas de baño abierto

Conecte el cable de alimentación de 6 pies/1,8 m a la conexión eléctrica IEC del controlador de temperatura y luego enchufe el conector macho en el tomacorriente eléctrico de la red principal.

Ponga el interruptor/disyuntor eléctrico del controlador de temperatura en la posición de encendido. La pantalla del controlador se iluminará y aparecerá la palabra “Standby” (En espera) en la pantalla; también se iluminará la tecla de encendido.

Comunicación

El controlador digital Performance cuenta con una serie de opciones de conectividad. A continuación, se indican algunas maneras típicas en que es posible usarlas para monitorizar y controlar la operación de su circulador.



Comunicación USB

Se proporcionan dos puertos USB (A y B) en la parte posterior del controlador de temperatura para uso con unidades flash USB para registrar los datos de temperatura y almacenar y/o transferir programas de tiempo/temperatura. Encontrará más información en *Operación básica, comunicaciones y registro de datos.*

Ethernet

Se proporciona un puerto Ethernet en la parte posterior del controlador de temperatura que pueda conectar su circulador a una red informática.

Comunicación serie mediante RS232/RS485

	PRECAUCIÓN: Apague siempre la alimentación eléctrica al circulador antes de hacer una conexión al puerto serie (DB9).

El circulador cuenta con comunicación serie mediante RS232/RS485 para la capacidad de control y registro de datos de forma remota. Se proporciona un conector DB9 en la parte posterior del controlador de temperatura para este propósito. *Encontrará más información de configuración en Operación básica, comunicaciones y registro de datos.*

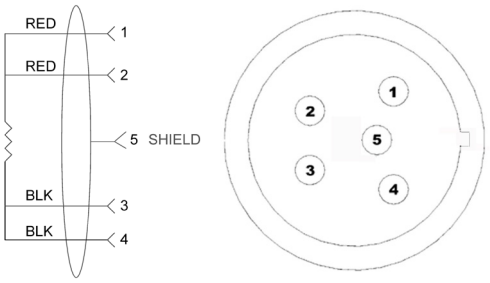
La interfaz serie deberá conectarse a un puerto de comunicación serie en un PC remoto utilizando un cable apropiado. Puede encontrarse información sobre los comandos RS232/RS485 y el correspondiente protocolo de comunicación en la sección *Información técnica* de este manual.

Sonda de temperatura externa (P2)

Su circulador puede controlar la temperatura basándose en la temperatura del baño interno o en aquella de un recipiente o dispositivo externo. La conexión para la sonda opcional de temperatura externa se encuentra en la parte posterior del controlador de temperatura. El controlador de temperatura detecta la sonda de temperatura externa automáticamente cuando ésta está conectada. Encontrará las longitudes disponibles y los números de pieza en *Repuestos y accesorios*.

	NOTA IMPORTANTE PARA LOS BAÑOS DE CALIBRACIÓN: La sonda de temperatura externa PT100 debe insertarse en el depósito de calibración.

Diagramas de patillas de salida — Conexión de sonda de temperatura externa (P2)

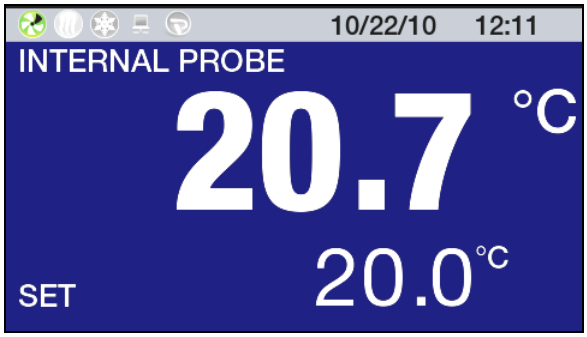


SENSOR RTD: CIRCUITO TETRAFILAR, 100 OHMIOS A 0 GRADOS C,
TEMPERATURA MÁXIMA OPERATIVA A 200 C, CLASE A 0,003850 OHMIOS/GRADOS C.

Configuración del controlador

Encendido

Pulse . Aparecerá brevemente “Initializing” (Inicializando) en la pantalla; el circulador comenzará a funcionar y aparecerá la pantalla predeterminada principal de procesamiento.



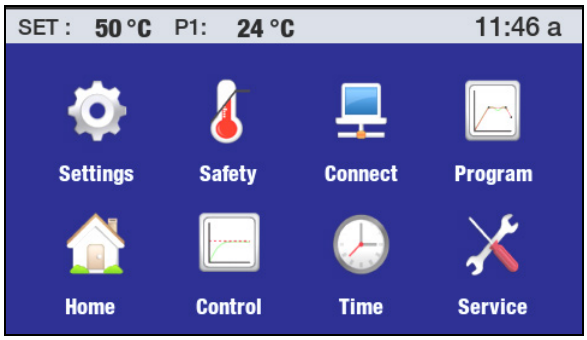
Temperatura de referencia de seguridad

	NOTA: La temperatura de referencia de seguridad se muestra y se fija en cualquier unidad de temperatura que esté seleccionada en ese momento. La opción predeterminada es °C. Para fijar la temperatura utilizando °F, consulte *Ajustes operativos generales, unidades*.

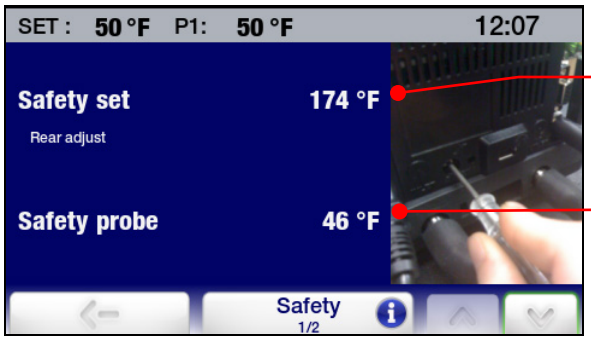
Se trata de un valor de temperatura que no debe excederse para el circulador, y es la temperatura a la cual se apagará el calentador en caso de que el nivel de líquido en el baño disminuya demasiado o el calentador funcione de manera defectuosa. Normalmente se fija en un valor aproximadamente 5° por encima de la temperatura operativa deseada. El procedimiento para fijar la temperatura de referencia de seguridad consta de cuatro pasos sencillos.

	ADVERTENCIA: El termostato de seguridad puede ajustarse desde aproximadamente de 40 °C a 240 °C/104 °F a 464 °F. No fuerce el dial del indicador más allá de las paradas en los extremos del intervalo del dial.

1. Pulse para acceder al menú principal.

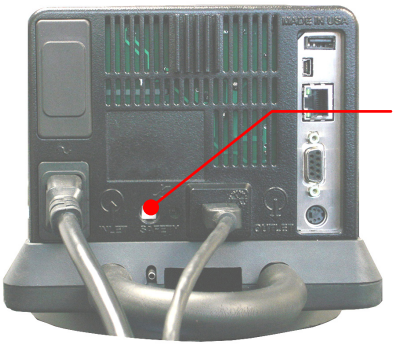


2. Toque el icono Seguridad para acceder al submenú Seguridad.


SET : 50 °F P1: 50 °F 12:07
Safety set 174 °F
Rear adjust
Safety probe 46 °F
Safety
1/2
Temperatura de referencia de seguridad
Lectura actual de la sonda de seguridad

3. Utilizando un pequeño destornillador de cabeza Philips, gire el termostato de referencia de seguridad en la parte posterior del controlador de temperatura hasta mostrarse la temperatura de referencia de seguridad deseada (hacia la derecha para aumentar; hacia la izquierda para disminuir).

4. Pulse el icono ← o la tecla para regresar al menú principal.



Operación básica

Encendido del circulador

Pulse la tecla .

El circulador comenzará a funcionar y aparecerá la pantalla operativa principal (Inicio).

Navegación por el controlador y por la pantalla táctil

Navegación por el controlador

ENCENDIDO – Enciende y apaga el controlador de temperatura del circulador

ESTABLECER -- Se utiliza junto con diversos iconos y botones de la pantalla para cambiar la temperatura de referencia

INICIO -- Regresa a la pantalla operativa principal (Inicio) desde cualquier pantalla

Alterna a través de las pantallas de inicio disponibles.

MENÚ -- Accede al menú principal del controlador de temperatura (desde cualquier pantalla)

Navegación por la pantalla táctil

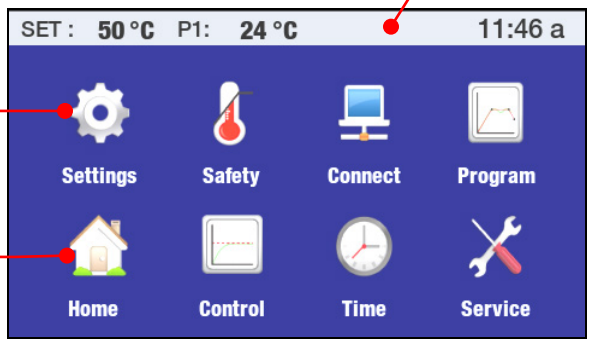
Menú principal

Pulse para acceder al mismo.

Barra de estado – Aparece en todas las pantallas

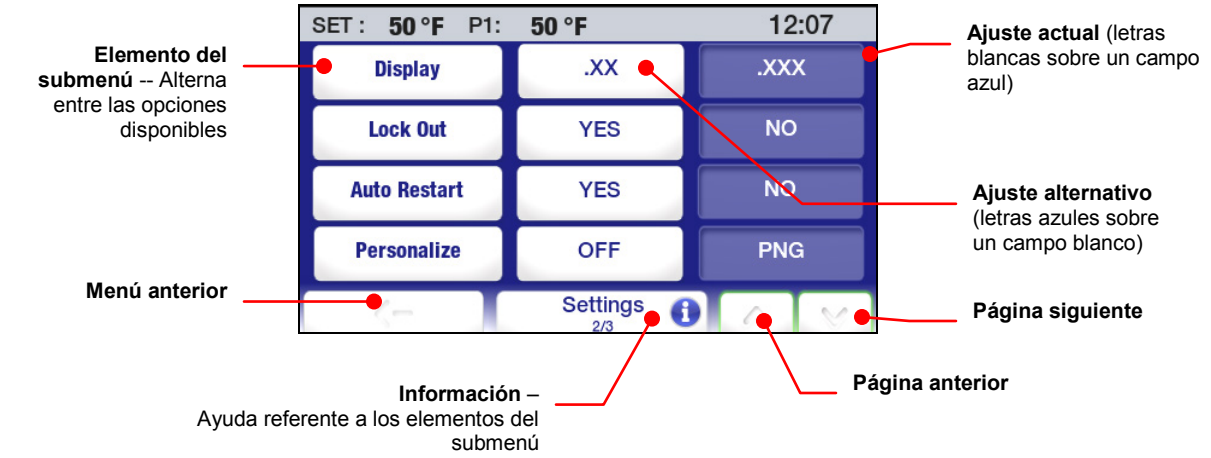
Accede al submenú asociado

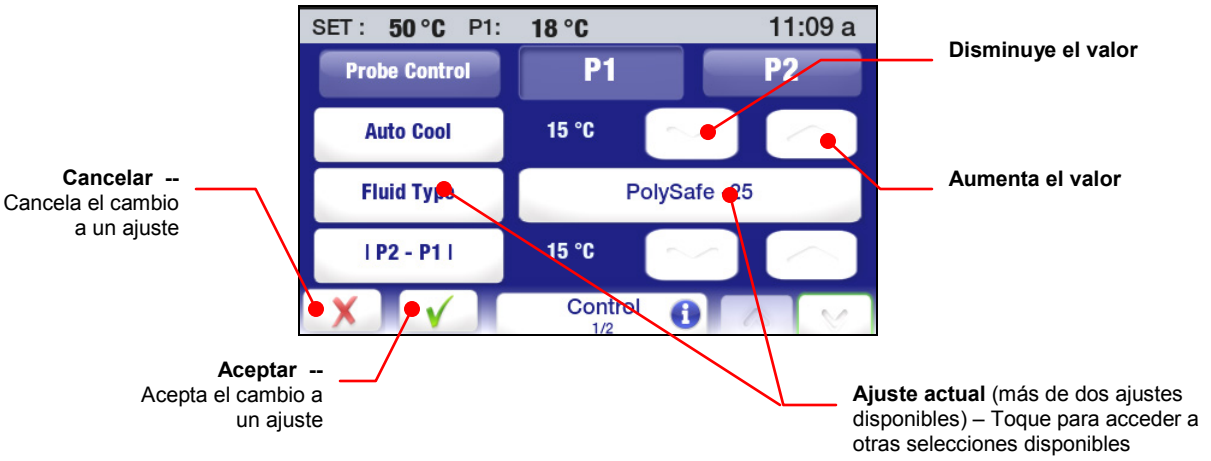
Regresa a la pantalla principal de procesamiento (pantalla Inicio)



Submenús

NOTA: Los ejemplos siguientes sirven para ilustrar cómo funcionan los iconos táctiles comúnmente usados, en el momento de aparecer éstos en la pantalla. Es posible que aparezca o no un icono específico en una página de submenú. La función/operación de los iconos no mostrados aquí se describen en las secciones asociadas con las pantallas en las cuales aparecen.





PRECAUCIÓN: Las pantallas de menús y submenús se inactivan y vuelven a la pantalla operativa principal (pantalla de inicio) después de aproximadamente 30 segundos sin ninguna interacción con la pantalla táctil. Cualquier cambio realizado tendrá efecto automáticamente.

Estructura de los menús

Submenú	Elemento	Descripción/Selecciones
Preferencias	Velocidad de la bomba	5% a 100%
	Unidad	°C/°F
	Sonido	On/Off
	Idioma	Idiomas disponibles en pantalla
	Visualizar	Resolución de la pantalla de temperatura: .XX/.XXX
	Bloqueo Seguridad	Sí/No
	Reinicio Automático	Sí/No
	Personalizar	Off/PNG
	Filtro de Pantalla	Promedio de pantalla: de 1 a 7 segundos
	SHC	Unidad de capacidad de calor específico: BTU/(LB.°F)/kJ(kg/°C)
Seguridad	Safety Set (Ajuste de seguridad)	Muestra la temperatura actual de referencia de seguridad
	Sonda de seguridad	Muestra la temperatura actual de la sonda de seguridad
	Límite alto	205 °C máxima/50 °C mínima
	Límite bajo	-70 °C máxima/20 °C mínima
	Alarma Superior	205 °C máxima/50 °C mínima
	Alarma Inferior	-70 °C máxima/20 °C mínima
Conectar	Ethernet	Conexión Ethernet
	RS232	1200 a 115 200 baudios
	USB	Identificarse: On/Off
	Dirección RS485	Direccionable
Programa	P1	Crear, editar, procesar y guardar un evento.
Control	Control Sonda	P1 (interna)/P2 (externa)
	Auto Refrigeración	Establezca la temperatura a la cual se activa la refrigeración: 2 °C a 152 °C
	Tipo de Líquido	Optimiza la operación para un tipo de fluido específico
	P2 – P1	Diferencial de temperatura máximo permitido entre P1 y P2
	PID	Usuario/Fábrica
	Control de enfriamiento externo	Parámetros operativos para la válvula opcional externa de enfriamiento
	Envíe los datos internos por USB/Web	Salida del archivo de diagnóstico
	Resetear la Memoria y Reiniciar	Restablece la unidad a los valores predeterminados de fábrica
Hora	Crono	0 a 999 minutos
	Hora	Hora y formato de hora
	Fecha	Año, mes, día
	Agendar	Establece la hora y fecha para iniciar un programa automáticamente
Servicio	Air Filter Service Interval (Intervalo de servicio del filtro de aire)	Tiempo restante hasta la limpieza del filtro de aire
	Fluid Service Interval (Intervalo de servicio del fluido)	Tiempo restante hasta el reemplazo del fluido
	Clear Pump Operation (Borrar operación de la bomba)	Restablezca/muestre la cantidad de días que la bomba ha estado en funcionamiento
	Clear Cooling Operation (Borrar operación de enfriamiento)	Restablezca/muestre la cantidad de días que el compresor ha estado en funcionamiento
	Calibración	Entrada de la tabla de calibración
	Funcionamiento general	Cantidad de días que la unidad ha estado en funcionamiento
	Firmware del módulo de pantalla	Versión
	Firmware del módulo del tablero eléctrico	Versión
	Cooling Module Firmware (Firmware del módulo de enfriamiento)	Versión

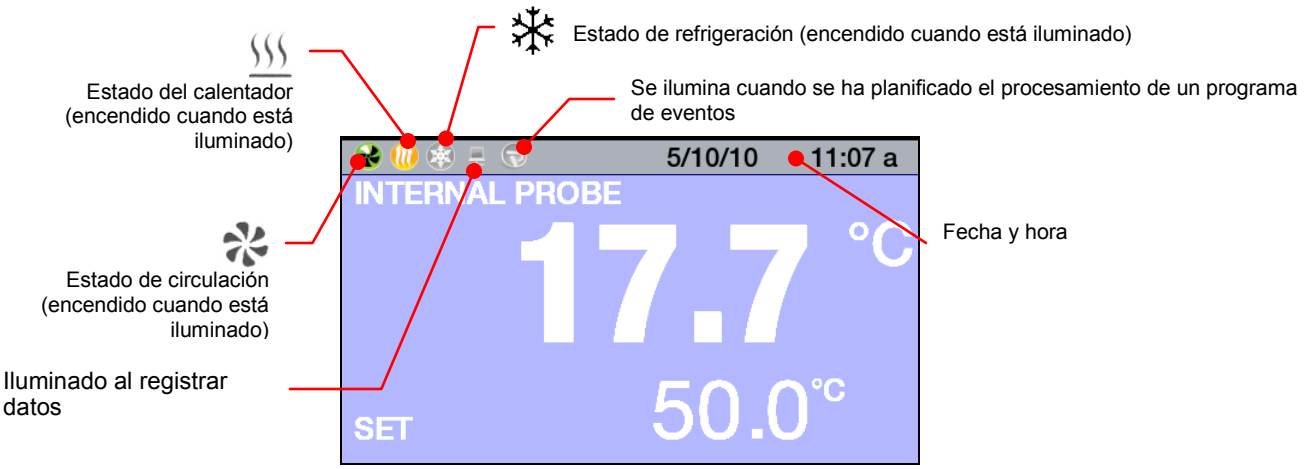
Pantallas operativas principales (pantallas de inicio)

Su circulador presenta siete pantallas operativas principales (pantallas de inicio). Puede ver las opciones disponibles y seleccionar una pantalla de inicio específica pulsando la tecla .

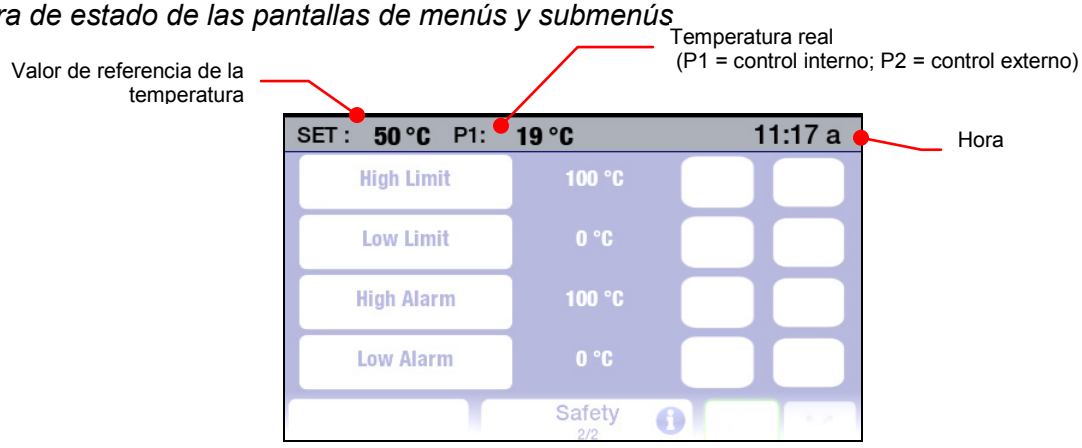
Barra de estado

Aparece una barra de estado que muestra información operativa importante en la parte superior de cada pantalla de inicio y menú. La información incluida en la barra de estado se determina mediante el tipo de pantalla en la que aparece.

Barra de estado de la pantalla de inicio

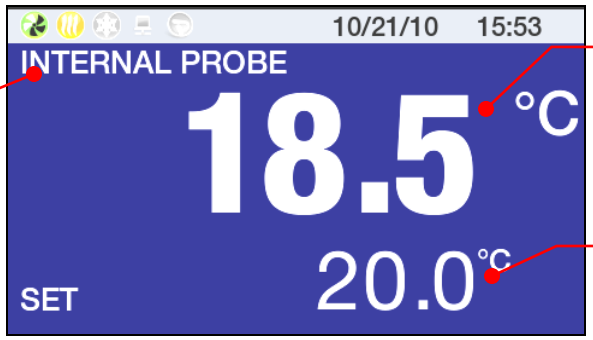

Estado del calentador (encendido cuando está iluminado)
Estado de refrigeración (encendido cuando está iluminado)
Se ilumina cuando se ha planificado el procesamiento de un programa de eventos
Estado de circulación (encendido cuando está iluminado)
Iluminado al registrar datos
Fecha y hora
5/10/10
11:07 a
INTERNAL PROBE
17.7 °C
SET
50.0°C

Barra de estado de las pantallas de menús y submenús



Pantallas de inicio

Pantallas de inicio principales



La sonda de temperatura está controlando la temperatura del fluido

Interna o externa

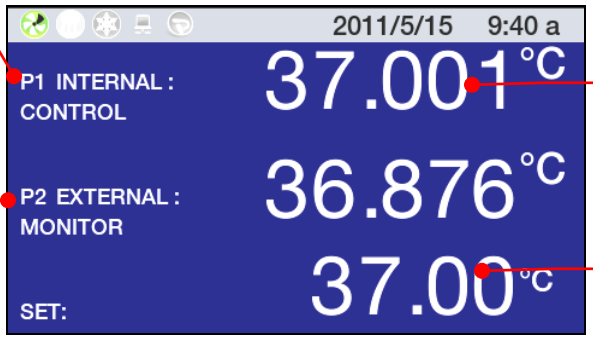
Temperatura real del baño

Valor de referencia de la temperatura

El fondo para este estilo de pantalla de inicio puede ser azul o negro.

	NOTA: En las pantallas de inicio principales, la temperatura real y de referencia se muestran con la resolución de una sola posición decimal, independientemente de la resolución seleccionada en el submenú Preferencias/Visualizar.

Pantallas de inicio de detalles de la temperatura



La sonda de temperatura está controlando la temperatura del fluido
P1 = Interna
P2 = Externa

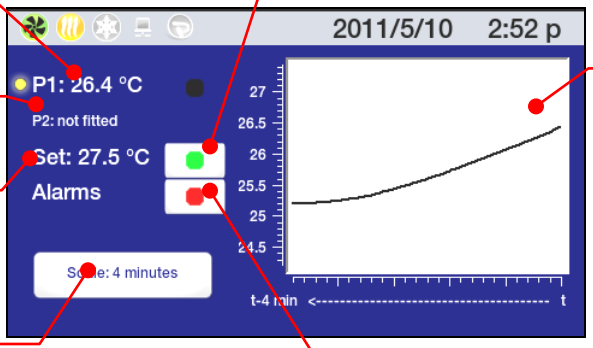
Temperatura del fluido de monitorización de la sonda de temperatura
P1 = Interna
P2 = Externa

Temperatura real del baño
Se muestran hasta dos o tres posiciones decimales

Valor de referencia de la temperatura
Se muestran hasta dos posiciones decimales

El fondo para este estilo de pantalla de inicio puede ser azul o negro.

Pantalla de inicio de tendencias de temperatura



Pulse el botón resaltado para añadir una línea asociada al gráfico de tendencias de temperatura

Lectura de la temperatura interna P1

Lectura o estado de la temperatura externa P2

Valor de referencia de la temperatura

Gráfico de tendencias de temperatura

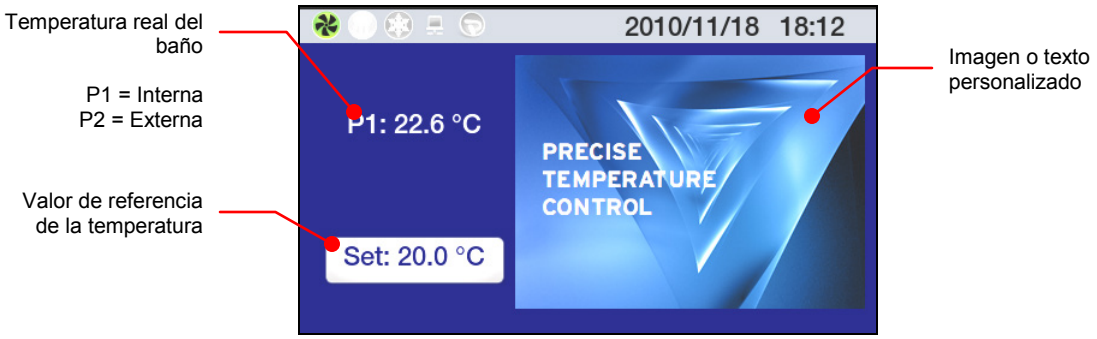
La escala se modifica de 4 minutos a 10 días

Escala actualmente en uso para el gráfico de tendencias de temperatura. Pulse para cambiar.

Teclas de la línea de tendencias de la temperatura:
Negro = temperatura P1; Azul = temperatura P2
Green = Valor de referencia de la temperatura
Rojo: = Ajustes de alarma alta y baja

El fondo para este estilo de pantalla de inicio es únicamente azul.

Pantalla personalizada de inicio



Ajuste del valor de referencia de la temperatura

Esta es la temperatura a la cual se mantendrá el fluido en el baño de circulación. Puede establecerse en un valor de la centésima parte de un grado a lo largo de un intervalo de -50,00 °C a +200,00 °C/-58,00 °F a +392,00 °F. El valor de referencia predeterminado de fábrica es +20,00 °C/+68,00 °F.

NOTA: Si bien es posible mostrar la temperatura con una resolución de tres posiciones decimales, el valor de referencia de la temperatura sólo puede ajustarse hasta dos posiciones decimales.

Para optimizar la flexibilidad operativa, los cambios en la temperatura de referencia pueden iniciarse de varias maneras.

<u>Teclado del controlador</u>

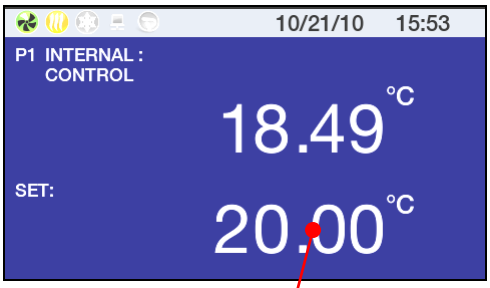
Pulse esta tecla cuando aparece cualquier pantalla de inicio o la pantalla del menú principal.

NOTA: Para cambiar el valor de referencia de la temperatura mientras está operando en la pantalla de inicio de tendencias de temperatura, deberá pulsar la tecla SET del panel frontal del controlador. No es posible cambiar el valor de referencia de la temperatura mientras se esté ejecutando un programa.

Pantalla de inicio principal

Toque SET or el valor numérico de referencia

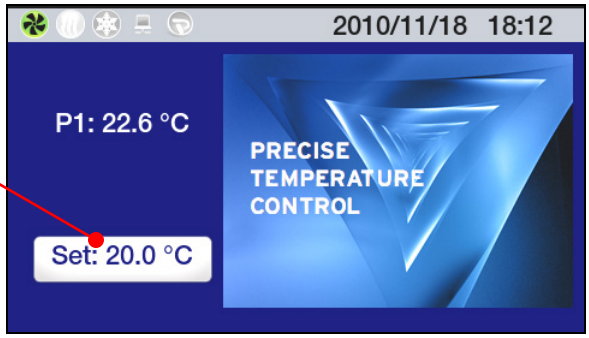
Pantalla de inicio de detalles de temperatura



Toque el valor numérico de referencia

Pantalla personalizada de inicio

Toque el área resaltada

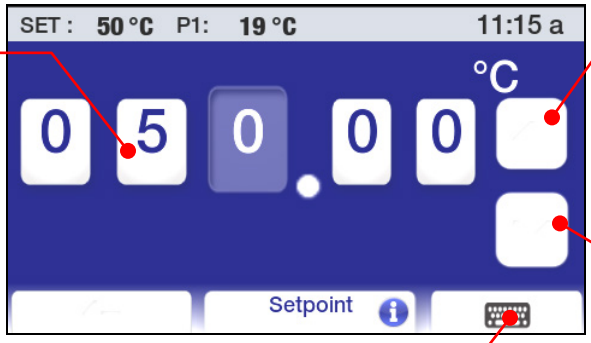


Introducción del valor de referencia de la temperatura

Una vez iniciado el cambio del valor de referencia de la temperatura mediante la pulsación de la tecla SET o el área apropiada de la pantalla, aparecerá la pantalla de introducción del valor de referencia.

Toque el campo numérico individual para hacer cambios en dicho campo

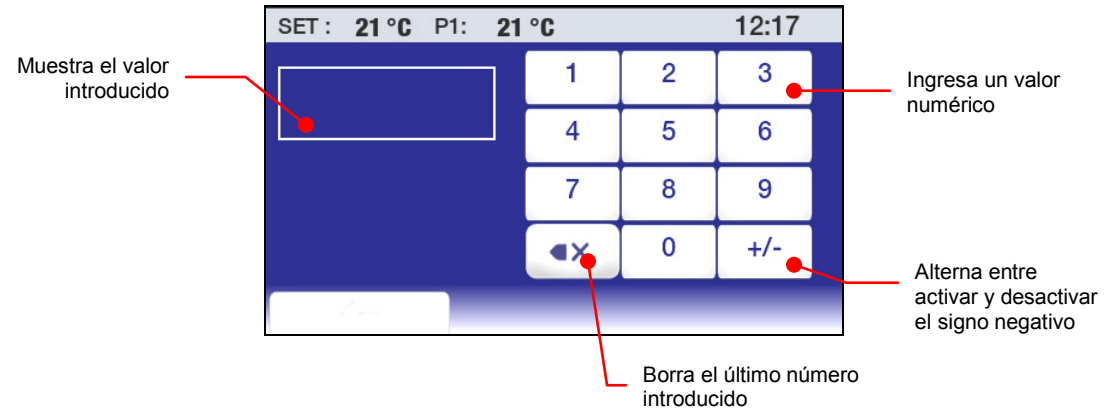
Cuando aparezca el 9 en el campo, pasará a 0 y el campo a su izquierda se incrementará en un número.



Aumenta el valor mostrado

Disminuye el valor mostrado

Toque para introducir valores utilizando el teclado numérico (se muestra en la página siguiente)

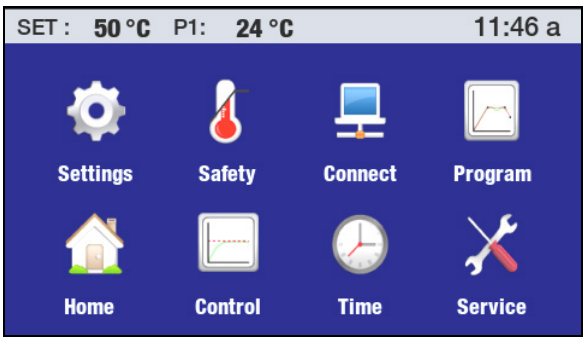


PRECAUCIÓN: Las pantallas de menús y submenús se inactivan y vuelven a la pantalla operativa principal (pantalla de inicio) después de aproximadamente 30 segundos sin ninguna interacción con la pantalla táctil. Cualquier cambio realizado tendrá efecto automáticamente.

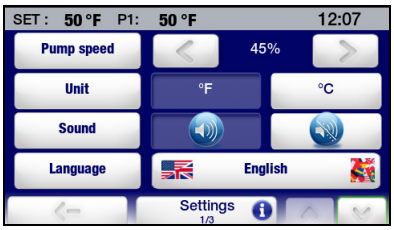
Configuración operativa general

El submenú Preferencias se utiliza para seleccionar las características operativas generales del controlador de temperatura.

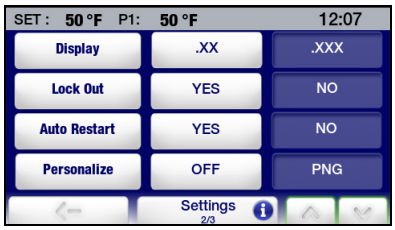
Pulse para acceder al menú principal.



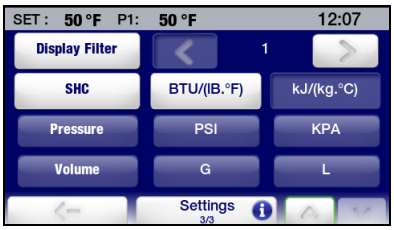
Toque el icono Preferencias para acceder al submenú Preferencias.



Preferencias – Página 1



Preferencias – Página 2



Preferencias – Página 3

Velocidad de la bomba — Establece la velocidad de la bomba. La configuración actual se muestra entre los iconos < (disminuir) y > (aumentar) y puede ajustarse del 5% al 100%. Toque √ para aceptar el nuevo valor, χ para cancelar.

Unidad — Establece la unidad a la cual se mostrará la temperatura. El ajuste actual se muestra en el campo no resaltado (azul). Para cambiar, toque el icono Unidad o el icono ° en el campo resaltado (blanco). Toque √ para aceptar la nueva unidad de temperatura, χ para cancelar.

Sonido — Activa y desactiva el sonido. La configuración actual se muestra en el campo no resaltado (azul). Para cambiar, toque el icono Sonido o el icono en el campo resaltado (blanco). Toque √ para aceptar, χ para cancelar.

Idioma — Establece el idioma en el que se mostrarán todos los menús. La selección actual se muestra a la derecha del icono Idioma. Para cambiar, toque el campo Idioma resaltado izquierdo o derecho (blanco). Aparecerá una pantalla que muestra los idiomas disponibles:

El ajuste actual se muestra en el campo no resaltado (azul). Para cambiar, toque el icono asociado con el idioma deseado. Toque ← para regresar al submenú Preferencias.

Toque ∨ para avanzar a la página 2 del submenú Preferencias.

Visualizar — Establece el número de posiciones decimales con que se mostrarán la temperatura real y el valor de referencia de la temperatura. El ajuste actual se muestra en el campo no resaltado (azul). Para cambiar, toque el icono Visualizar o el icono en el campo resaltado (blanco). Toque √ para aceptar, χ para cancelar.

	NOTA: La temperatura se muestra hasta una posición decimal solamente en la pantalla principal (la más grande), independientemente de la configuración de la pantalla. Consulte *Pantallas operativas principales (pantallas de inicio)* para obtener más información al respecto.

Bloqueo Seguridad — Le permite bloquear el valor de referencia de la temperatura y otros cambios. Cuando está activada esta función, la unidad continuará funcionando con la configuración actual. Consulte *Operación básica, Activación/Desactivación del bloqueo de seguridad local* para obtener más información sobre el uso de esta función.

Reinicio Automático — Esto determina cómo comenzará a operar la unidad después de una interrupción del suministro eléctrico. Al seleccionarse SÍ, el circulador comenzará a funcionar automáticamente una vez restablecido el suministro eléctrico. Al seleccionarse NO, el circulador se alimentará en el modo de espera. También aparecerá un mensaje para advertirle de la interrupción del suministro eléctrico. El ajuste actual se muestra en el campo no resaltado (azul). Para cambiar, toque el icono Reinicio Automático o el icono en el campo resaltado (blanco). Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

	ADVERTENCIA: La unidad se pondrá en funcionamiento automáticamente después de una interrupción del suministro eléctrico.

Personalizar — Permite la personalización de una de las pantalla de inicio con una imagen o texto. Consulte *Creación e instalación de una pantalla de inicio personalizada* para obtener más información sobre la adición de texto/imágenes.

Toque ∨ para avanzar a la página 3 del submenú Preferencias.

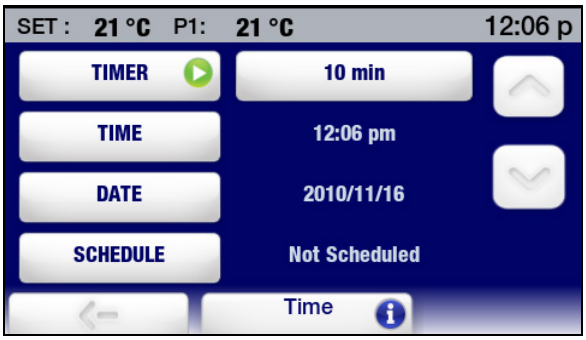
Filtro de Pantalla — Este ajuste determina el tiempo de promediación utilizado al mostrar información sobre la temperatura. Los ajustes más altos por lo general resultarán en una fluctuación menor, mientras que los ajustes

más bajos reflejarán con mayor exactitud los datos en tiempo real de la sonda de temperatura. Utilice los iconos < (disminuir) y > (aumentar) para cambiar el ajuste actual; toque √ para aceptar el valor nuevo, χ para cancelar.

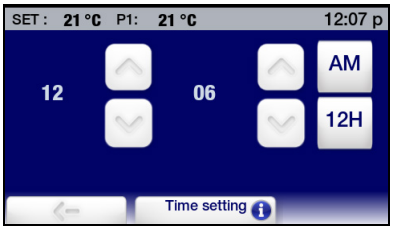
SHC (capacidad calorífica específica) — Establece la unidad (BTU o kJ) en la que se mostrará la capacidad calorífica específica. Funciona junto con el ajuste Tipo de Líquido en el submenú Control. Para cambiar, toque el icono SHC o el icono en el campo resaltado (blanco). Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

Ajustes de hora y fecha

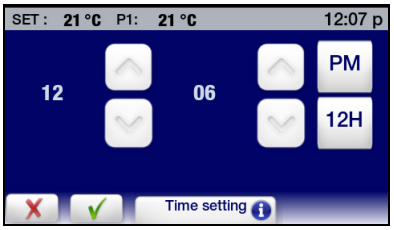
Toque el icono Hora en el menú principal; se mostrará el submenú Hora.



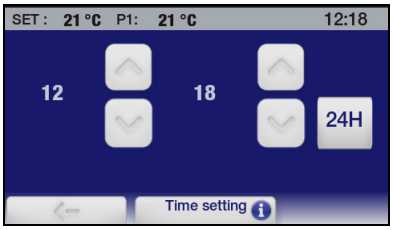
Hora — Establece la hora en formato de 12 o 24 horas. Para cambiar, toque el icono Hora o la hora real mostrada. Según la hora real y el formato de hora actual, aparecerá una de las pantallas siguientes:



Formato de 12 horas – AM



Formato de 12 horas – PM

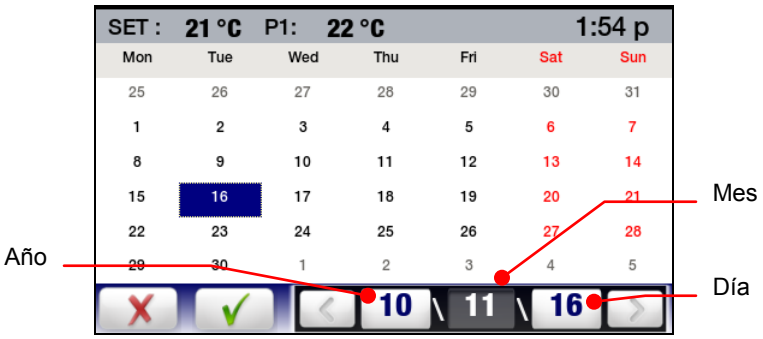


Formato de 24 horas

Para cambiar el formato de hora, toque 12H o 24H. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

Para cambiar la hora, toque los iconos de flecha hacia arriba/hacia abajo asociados con las horas o minutos. También puede cambiar el ajuste de hora o minutos tocando el número mismo; esto mostrará un teclado numérico con el cual puede introducirse la hora o minuto correctos. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

Fecha — Establece la fecha en formato Año/Mes/Día. Para cambiar, toque el icono Fecha o la fecha real mostrada; aparecerá la pantalla siguiente:

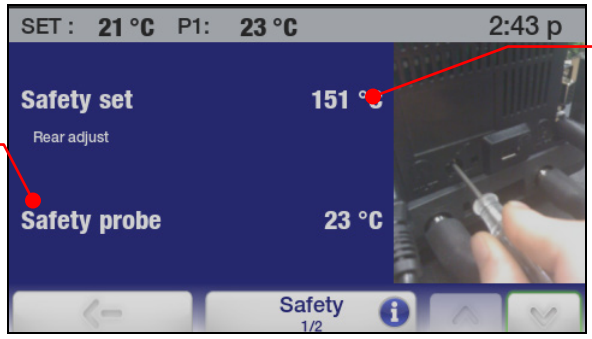


Para cambiar el ajuste actual, pulse el icono correspondiente de Año, Mes o Día, y luego toque < o >. También puede cambiar el Día pulsando simplemente la fecha apropiada en el calendario. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

	NOTA: Consulte *Operación básica, Cronómetro* y *Operación avanzada, Programación de eventos* para obtener información sobre las funciones Crono y Agendar.

Ajustes de seguridad

Toque el icono Seguridad en el menú principal. Aparecerá la pantalla siguiente:

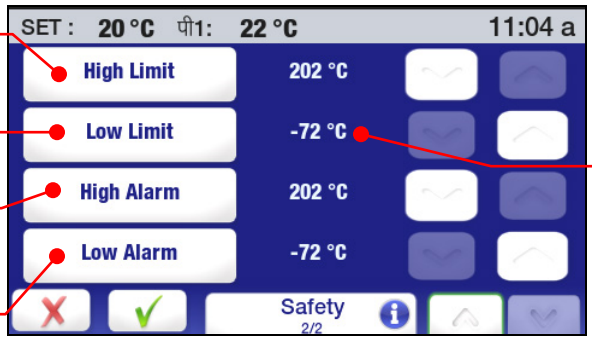


Muestra la lectura actual de la sonda de seguridad.

Temperatura actual de referencia de seguridad.

Consulte Configuración del controlador para obtener información sobre cómo cambiar este valor

Toque ∨ para avanzar a la página siguiente del submenú Seguridad.



Valor de referencia de la temperatura más alto permitido

Valor de referencia de la temperatura más bajo permitido

Temperatura por encima de la cual la unidad se apagará automáticamente

Temperatura por debajo de la cual la unidad se apagará automáticamente

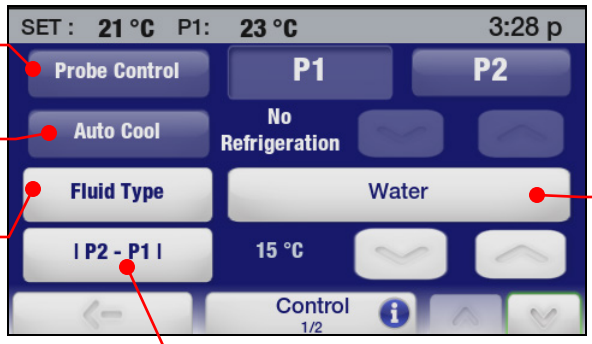
Ajuste actual; toque el número para acceder al teclado numérico

Límite Superior/Límite Inferior de la temperatura — Estos valores establecen límites sobre lo alto o bajo que puede establecerse el valor de referencia de la temperatura. Para cambiar, toque los iconos de flecha hacia arriba/hacia abajo. También puede cambiar el valor del límite tocando el número mismo; esto mostrará un teclado numérico en el que puede introducirse el límite deseado de temperatura. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

Alarma Superior/Alarma Inferior de la temperatura — Estos valores establecen el intervalo máximo permitido de temperatura para la unidad. Si la temperatura del fluido se encuentra fuera de este intervalo, el sistema se apagará. Para cambiar, toque los iconos de flecha hacia arriba/hacia abajo. También puede cambiar el valor del límite tocando el número mismo; esto mostrará un teclado numérico en el que puede introducirse el límite deseado de temperatura. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

Control

Toque el icono Control en el menú principal. Aparecerá la página 1 del submenú Control:



Selecciona el control de temperatura interno (P1) o externo (P2)

La temperatura a la cual se iniciará la refrigeración

Optimiza el control de la temperatura basándose en la capacidad calorífica específica del fluido

Selección del fluido actual del baño

Establece el diferencial máximo permitido entre las temperaturas interna y externa medidas

Control Sonda — Establece si el control de la temperatura se basará en la temperatura del fluido dentro del depósito del circulador o la temperatura del fluido en un dispositivo externo. Toque el icono P1 para seleccionar un control interno; toque el icono P2 para seleccionar un control externo. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

NOTA: P2 sólo puede seleccionarse cuando está conectada una sonda de temperatura remota al controlador de temperatura.

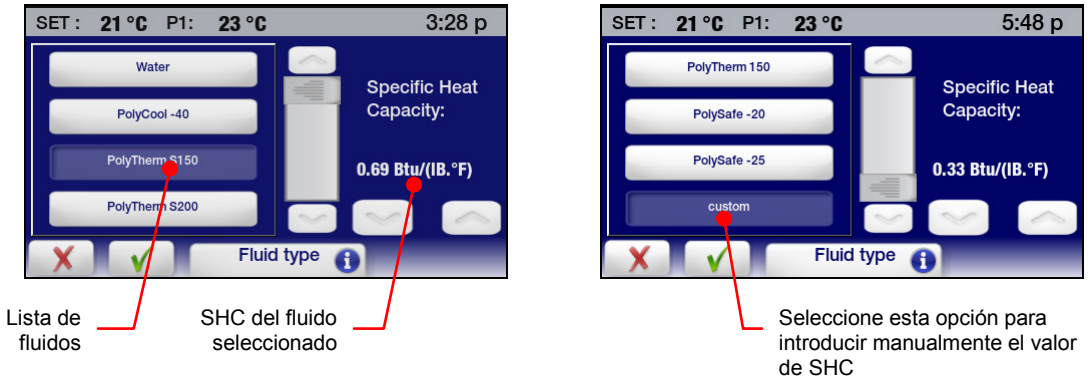
Auto Refrigeración — Este ajuste de control funciona únicamente en circuladores refrigerados. El ajuste determina la temperatura del baño a la cual se activará la refrigeración y permite un control más preciso al operar a altas temperaturas así como enfriamientos más rápidos. Para la mayoría de las aplicaciones, se recomienda un valor de referencia de 15 °C por encima de la temperatura de la sala. El intervalo de enfriamiento automático es de +2 °C a 152 °C.

Para cambiar, toque los iconos de flecha hacia arriba/hacia abajo. También puede cambiar la temperatura de enfriamiento automático tocando el número mismo; esto mostrará un teclado numérico en el que puede introducirse el valor deseado. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

Refrigeración Cool Command™ — Los circuladores de refrigeración/calentamiento de 7 litros y los circuladores de refrigeración/calentamiento de 15 litros, ambos para -40 °C, tienen un sistema de control modulador de la refrigeración denominado Cool Command™. Cool Command permite al sistema de refrigeración encenderse a una temperatura del fluido de hasta 152 °C cuando el valor de referencia de la temperatura se cambia al valor de referencia de refrigeración automática (152 °C como máximo) o a un valor menor. Como resultado de ello, el fluido del baño se enfría con mayor rapidez.

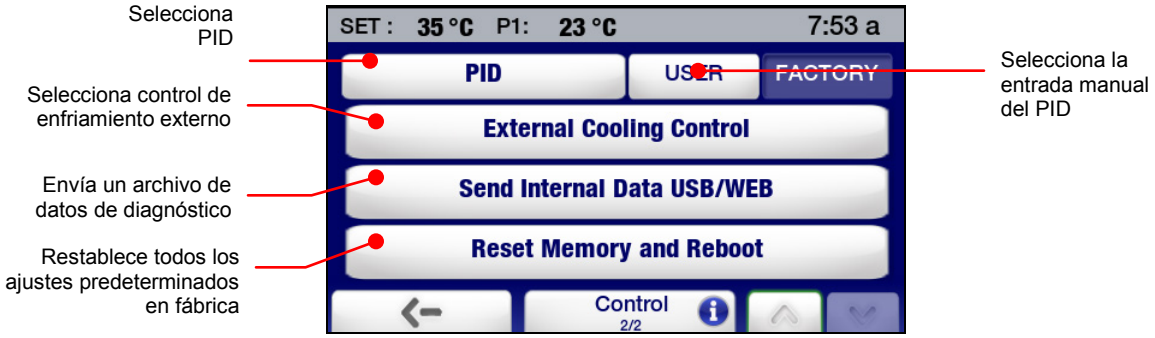
Refrigeración convencional — Los circuladores de refrigeración/calentamiento de 7 litros para -20 °C utilizan un sistema de refrigeración convencional. El sistema de refrigeración se encenderá cuando la temperatura del fluido del baño y el valor de referencia se encuentran por debajo del valor de referencia de refrigeración automática (70 °C como máximo).

Tipo de Líquido — Establece la capacidad calorífica específica (SHC) para el fluido del baño que se está utilizando para lograr un óptimo control de la temperatura. Toque el icono Tipo de Líquido o Current Bath Fluid (Fluido Actual del Baño) para acceder a una lista de fluidos; seleccione la opción personalizada de la lista para introducir manualmente el valor de SHC. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

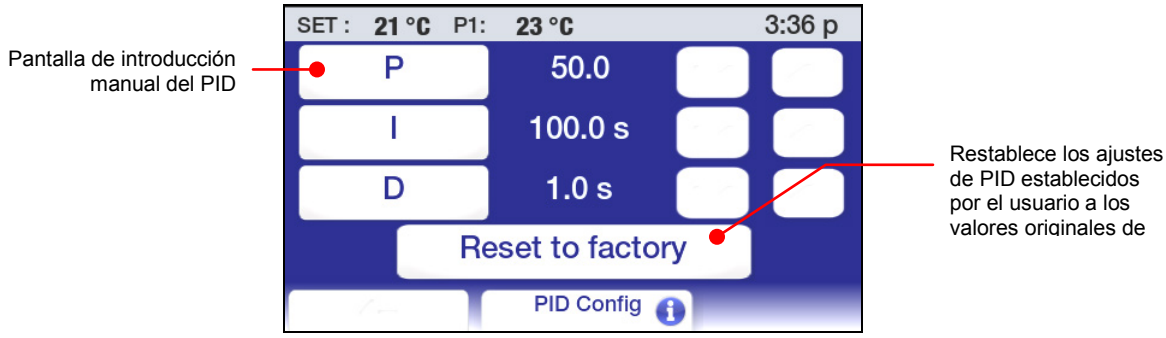


I P2 – P1 I — Este ajuste se utiliza cuando se está empleando el control externo de la temperatura (P2). Establece el diferencial máximo permitido entre las temperaturas externa e interna medidas, y está concebido para evitar un calentamiento o enfriamiento descontrolado en caso de salirse o caerse la sonda de temperatura externa. Para cambiar, toque los iconos de flecha hacia arriba/hacia abajo. También puede cambiar el valor mostrado tocando el número mismo; esto mostrará un teclado numérico en el que puede introducirse el diferencial deseado de temperatura. Toque √ para aceptar el nuevo ajuste, χ para cancelar.

Toque ∨ para avanzar a la página 2 del submenú Control.


Selecciona PID
Selecciona control de enfriamiento externo
Envía un archivo de datos de diagnóstico
Restablece todos los ajustes predeterminados en fábrica
SET : 35 °C P1: 23 °C 7:53 a
PID
USER
FACTORY
External Cooling Control
Send Internal Data USB/WEB
Reset Memory and Reboot
Control 2/2
Selecciona la entrada manual del PID

PID — Esto determina si se utilizarán los ajustes de PID determinados en la fábrica o establecidos por el usuario para el control de la temperatura. Para introducir el valor de PID manualmente, toque el icono Usuario y luego utilice los iconos de aumento y disminución para ajustar los valores Proporcional (P), Integral (I) y Derivado (D) hasta llegar a los valores deseados. Toque √ para aceptar los nuevos valores, χ para cancelar.



PRECAUCIÓN: Los ajustes de PID de fábrica del controlador digital de temperatura Performance se han ajustado para lograr un óptimo control de la temperatura. Los valores de PID establecidos por el usuario sólo deben ser utilizados por individuos con un conocimiento y entendimiento cabales del control Proporcional/Integral/Derivado.

External Cooling Control (Control de enfriamiento externo) — Esta característica sólo es funcional en unidades que cuentan con la válvula solenoide opcional de enfriamiento externo. Consulte *Control de enfriamiento externo* en la sección *Información técnica* de este manual para obtener más información al respecto.

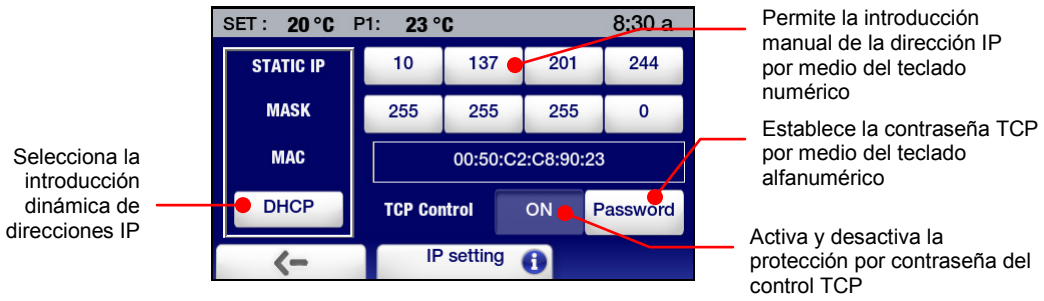
Envíe los datos internos por USB/WEB — Esta opción envía un archivo de diagnóstico a una unidad flash conectada o a una página de monitorización web. Consulte *Registro de datos de diagnóstico* en la sección *Mantenimiento de rutina y resolución de problemas* de este manual para obtener más información al respecto.

Resetear la Memoria y Reiniciar — Restablece el controlador de temperatura a todos los ajustes y valores predeterminados de fábrica. Consulte *Restablecimiento de todos los valores predeterminados de fábrica*.

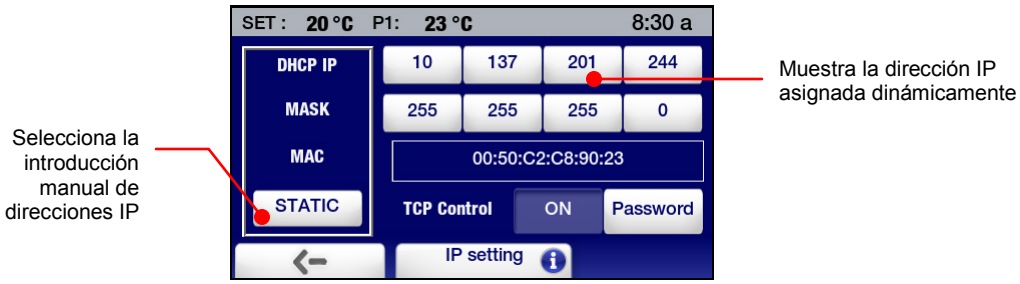
Comunicaciones y registro de datos

Toque el icono Conectar en el menú principal. Aparecerá la pantalla siguiente:

Ethernet — El controlador digital Performance puede conectarse directamente a un ordenador portátil o de escritorio mediante su conexión Ethernet o indirectamente mediante la red alámbrica o inalámbrica de su instalación. Cualquier tipo de conexión le permite controlar y/o monitorizar la operación de su baño de circulación en tiempo real utilizando un navegador de Internet mediante la introducción de su dirección IP. Los comandos de comunicación serie activos del controlador se utilizan para recuperar y/o cambiar la información operativa. La selección Ethernet en el submenú Conectar le permite configurar la dirección IP y la máscara de subred. Al tocar esta opción, se mostrará la pantalla siguiente:


Selecciona la introducción dinámica de direcciones IP
SET : 20 °C P1: 23 °C 8:30 a
STATIC IP
MASK
MAC
DHCP
10 137 201 244
255 255 255 0
00:50:C2:C8:90:23
TCP Control
ON
Password
IP setting
Permite la introducción manual de la dirección IP por medio del teclado numérico
Establece la contraseña TCP por medio del teclado alfanumérico
Activa y desactiva la protección por contraseña del control TCP

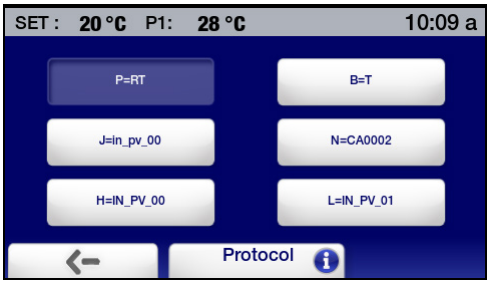
Cuando se selecciona DHCP, aparecerá la pantalla siguiente. Muestra la dirección IP asignada dinámicamente.



NOTA: Consulte la sección *Información técnica* para obtener información referente a la configuración Ethernet. Consulte la sección *Operación avanzada* para obtener información sobre la monitorización y control del circulador utilizando un navegador de Internet.

RS232 — Esta opción se utiliza para establecer la velocidad en baudios para las comunicaciones bidireccionales RS232 y, si así se desea, un protocolo de comunicación que emule a otros baños de circulación comunes. Los iconos de aumento y disminución se utilizan para ajustar la velocidad en baudios; también puede aumentar la velocidad en baudios tocando el valor numérico mostrado. Toque √ para aceptar los nuevos ajustes, χ para cancelar.

Para seleccionar un protocolo de comunicaciones RS232 que emule a otro circulador, toque el icono RS232; aparecerá la pantalla siguiente:



Toque el icono que representa el comando de lectura (u obtención) de la temperatura para el dispositivo. Toque √ para aceptar los nuevos ajustes, χ para cancelar.

USB — El controlador digital de temperatura Performance tiene puertos USB A y USB B. El puerto USB A se utiliza para el registro de datos; los datos se almacenan en un archivo CSV que puede ser leído por programas de hoja de cálculo tales como Microsoft Excel®. Para comenzar a registrar datos, inserte una unidad flash en el puerto USB A y luego toque el icono Identificarse para iniciar la función de registro. Toque √ para aceptar, χ para cancelar.

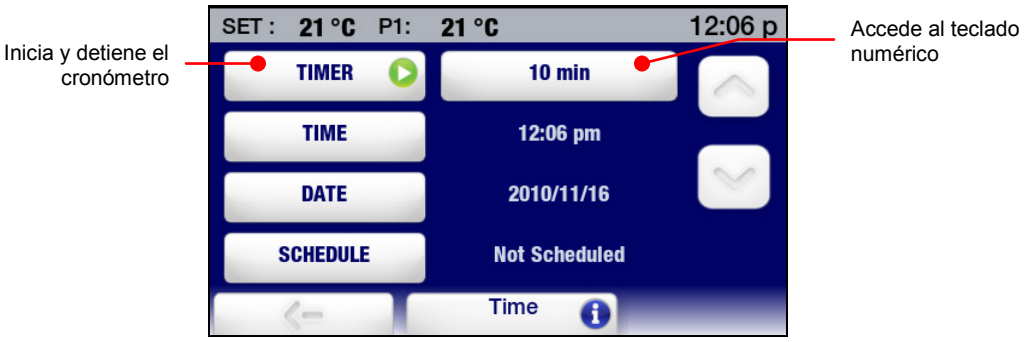
NOTA: Consulte la sección *Información técnica* para obtener información completa con respecto a los formatos y contenido del registro de datos.

El puerto USB B puede utilizarse para monitorizar o controlar el circulador utilizando un ordenador personal. Consulte la sección *Información técnica* de este manual para obtener más información al respecto.

RS485 — Se utiliza esta opción para establecer la dirección para las comunicaciones RS485. El controlador de temperatura admite longitudes de cable de hasta 1000 pies/304,8 m. Utilice los iconos de aumento y disminución para introducir la dirección RS485 deseada. También puede introducir la dirección tocando el icono RS485; esto mostrará un teclado numérico mediante el cual puede introducirse la dirección. Toque √ para aceptar la dirección ingresada, χ para cancelar.

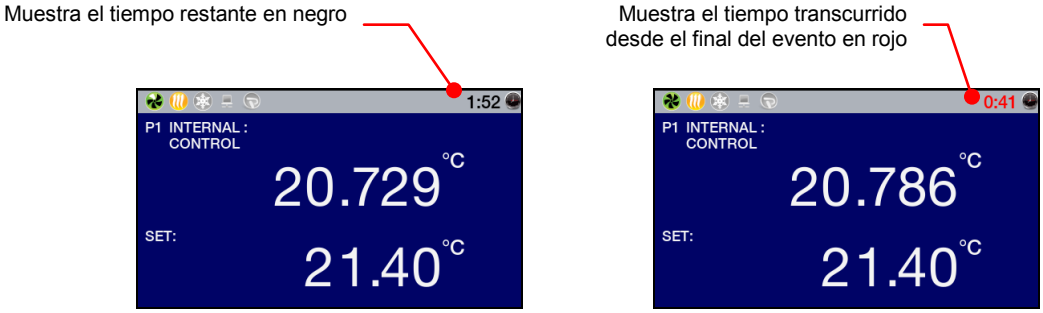
Cronómetro

Toque el icono Hora en el menú principal. Aparecerá el submenú Hora.



El cronómetro puede establecerse de 0 a 999 minutos en incrementos de un minuto. Utilice los iconos de aumento y disminución para cambiar la hora mostrada o toque el icono Minutos para acceder a un teclado numérico mediante el cual puede introducirse el intervalo deseado.

Para iniciar el cronómetro, toque el icono Crono. Un icono de reloj y un contador digital que hace una cuenta regresiva del tiempo (en minutos y segundos) aparecerá en la esquina derecha de la barra de estado. Una vez que llegue a 0:00, el contador digital se tornará rojo y comenzará a contar hacia adelante, para que usted pueda saber cuánto tiempo ha transcurrido desde el final del evento cronometrado.

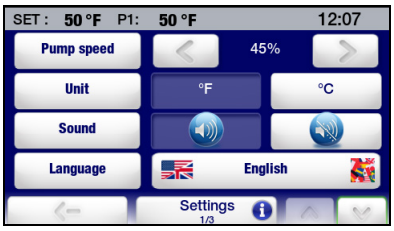


Para detener o restablecer el cronómetro, toque el icono Crono.

NOTA: Consulte *Ajustes de hora y fecha* para obtener información sobre cómo seleccionar el formato de hora (12 o 24 horas) y cómo cambiar los ajustes de hora y fecha; consulte *Operación avanzada* para obtener información sobre la *Programación de eventos*.

Activación/Desactivación del bloqueo local

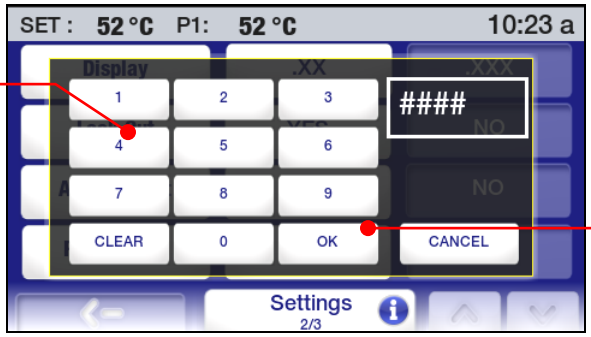
Toque el icono Preferencias en el menú principal. Aparecerá el submenú Preferencias; Bloqueo Seguridad aparece en la página 2 de este submenú.



Selecciona Bloqueo Seguridad

Para activar el bloqueo de seguridad local, toque SÍ. Aparecerá una pantalla de introducción de contraseña:

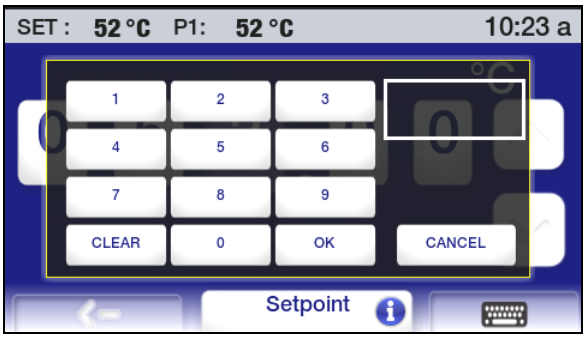
Ingresa la contraseña deseada (1 a 5 dígitos)



Acepta la contraseña

Introduzca cualquier contraseña deseada de 1 a 5 dígitos de longitud y luego toque la tecla OK. Esto activa el bloqueo de seguridad local y establece la contraseña necesaria para desbloquearlo.

Cuando se activa el bloqueo de seguridad local, aparecerá una pantalla de introducción de contraseña si el operador trata de cambiar el valor de referencia o acceder al menú principal.



Para desactivar el bloqueo de seguridad local, introduzca la contraseña utilizada para activar el bloqueo y toque OK. Acceda al menú principal donde ahora se permitirán las funciones de ajuste del valor de referencia.

	NOTA: La contraseña utilizada para activar el bloqueo de seguridad local se almacena en la memoria únicamente hasta el momento de utilizarla para desactivar el bloqueo. Para reactivar el bloqueo de seguridad local, deberá introducirse una nueva contraseña (ya sea la misma u otra diferente) por medio del submenú Preferencias, Bloqueo Seguridad.

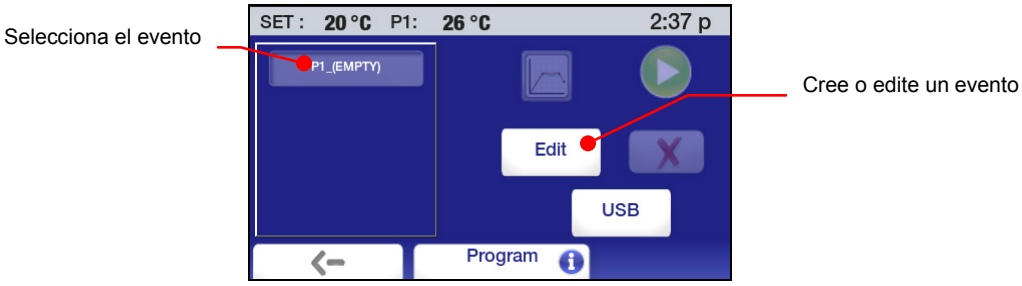
Operación avanzada

Creación de eventos

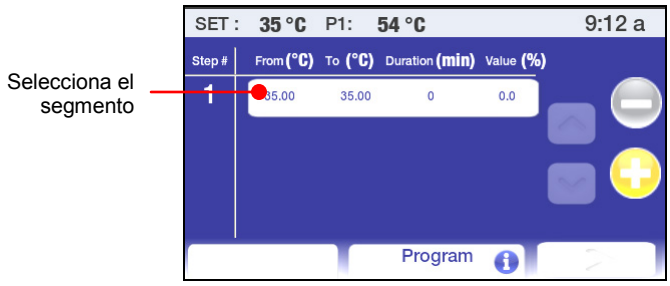
Esta función le permite crear un evento de uno o dos pasos para procesarlo de inmediato o en una fecha y hora futuras.

Creación de un evento

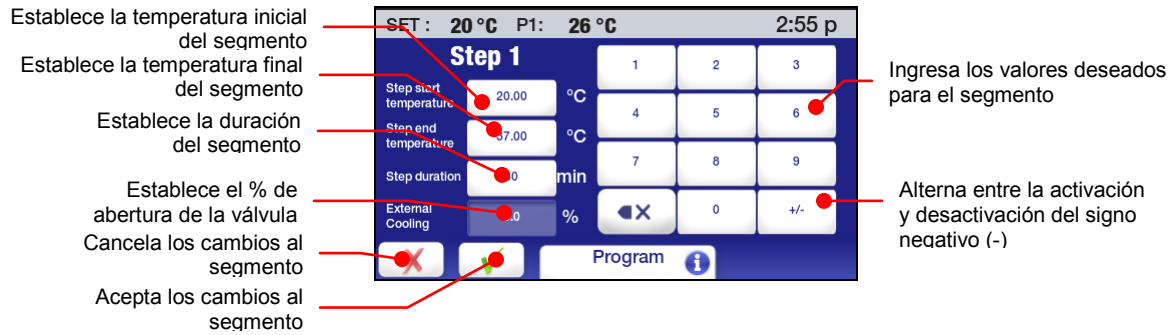
Pulse para acceder al menú principal y luego toque el icono Programa. Aparecerá el submenú Programa:



Segmento inicial — Para establecer los parámetros para el primer segmento del evento, toque un icono P1 y luego Editar. Aparecerá una pantalla para el primer segmento del programa:



Toque el icono De/A. Aparecerá la pantalla para introducir la temperatura inicial del segmento, la temperatura final del segmento, la duración del segmento (en minutos) y el enfriamiento externo:


Establece la temperatura inicial del segmento
Establece la temperatura final del segmento
Establece la duración del segmento
Establece el % de abertura de la válvula
Cancela los cambios al segmento
Acepta los cambios al segmento
SET : 20 °C P1: 26 °C 2:55 p
Step 1
Step start temperature
20.00 °C
Step end temperature
37.00 °C
Step duration
0 min
External Cooling
0 %
1 2 3
4 5 6
7 8 9
0 +/-
Program
Ingresa los valores deseados para el segmento
Alterna entre la activación y desactivación del signo negativo (-)

Temperatura de inicio del segmento – Esta es la temperatura del baño al comienzo del segmento mostrado. Sólo es posible configurarla para el primer segmento del evento.

Temperatura final del segmento – Esta es la temperatura deseada del baño al final del segmento. Puede ser mayor, menor o igual a la temperatura inicial del segmento, dependiendo de si se trata de un segmento de rampa o de remojo.

Duración del segmento – Esta es la cantidad de tiempo deseada para completar el segmento. Introduzca 0 si desea llegar en rampa a la temperatura final del segmento con la mayor rapidez

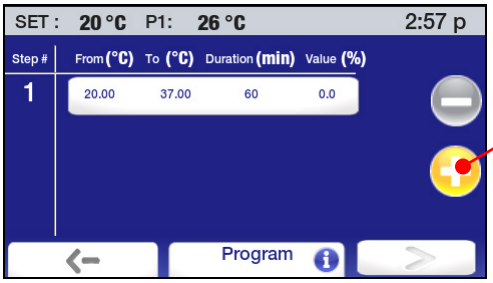
posible. Introduzca un valor más alto si desea dejar pasar un tiempo más prolongado para alcanzar la temperatura final del segmento o si se trata de un segmento de remojo.

Refrigeración externa -- Esta función sólo es funcional en unidades que cuentan con la válvula de solenoide opcional para refrigeración externa y afecta a la velocidad de la rampa de temperatura. Cuanto más alto sea el ajuste %, tanto mayor el flujo de agua de enfriamiento a través de la bobina de enfriamiento. La abertura de la válvula se basa en incrementos de 5 segundos. Si el porcentaje de enfriamiento externo se establece en un 20% y la duración del segmento se fija en 1 minuto, la válvula se mantendrá abierta durante un segundo cada cinco segundos, extendido de manera uniforme a lo largo de todo el minuto (es decir, abierto durante 12 segundos). El icono de enfriamiento en la barra de estado estará iluminado cada vez que se abra la válvula de enfriamiento externo.

Introduzca las temperaturas inicial y final del segmento, la duración del segmento y el % de enfriamiento externo tocando el icono asociado y luego utilizando el teclado para introducir el valor deseado. Toque √ para aceptar los valores ingresados, χ para cancelar.

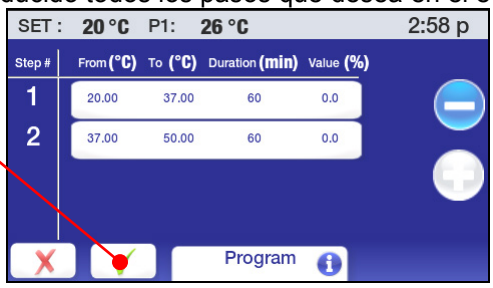
IMPORTANTE: La temperatura inicial del segmento establece la temperatura del baño que debe alcanzarse antes de iniciarse el evento. Si la temperatura real del baño es mayor o menor que la temperatura inicial del segmento, se aplicará enfriamiento (si el circulador es refrigerado) o calentamiento para llevar al baño a la temperatura inicial del segmento. Una vez alcanzada dicha temperatura, se iniciará el evento.

Adición de un segundo segmento para el evento — Toque ⊕ para añadir un segundo segmento al evento. El valor de temperatura “De” para cada segmento nuevo pasará de manera predeterminada al valor de temperatura “final” del segmento anterior. Haga cambios a los valores de temperatura final del segmento y duración del segmento, tal como se explicó anteriormente.

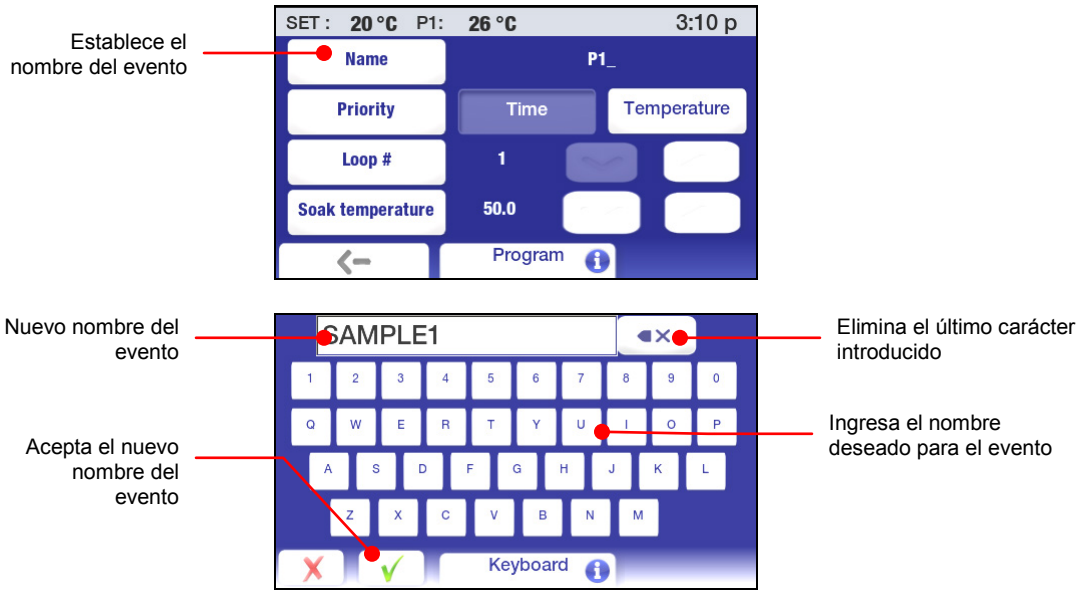


NOTA: Sólo puede introducirse una temperatura inicial del segmento para el primer segmento de un evento. Todos los segmentos subsiguientes utilizan el valor final del segmento anterior como valor inicial del segmento.

Denominación y establecimiento de los parámetros de procesamiento del evento — Toque √ después de haber introducido todos los pasos que desea en el evento.


SET : 20 °C P1: 26 °C 2:58 p
Step # From (°C) To (°C) Duration (min) Value (%)
1
20.00 37.00 60 0.0
2
37.00 50.00 60 0.0
Program
Guarda todas las adiciones y cambios al programa

Aparecerá una pantalla que le permite darle un nombre identificatorio único al evento. Existe un límite de 8 caracteres para el nombre del evento.

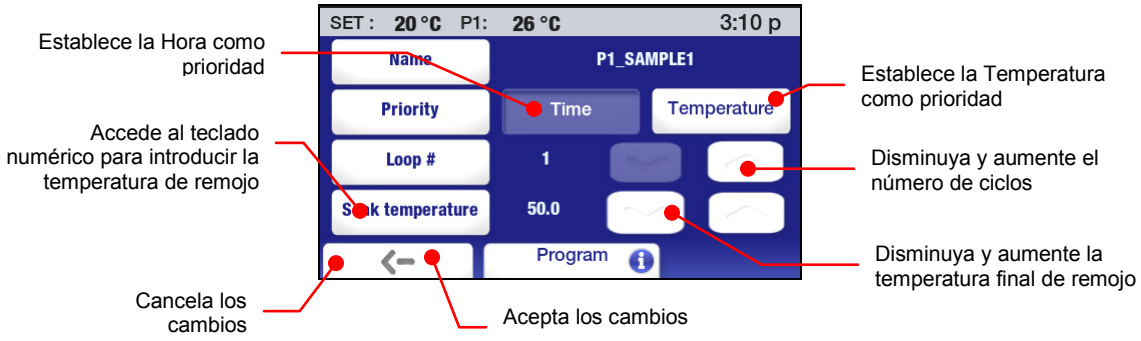


Después de que haya nombrado el evento, puede establecer parámetros adicionales para procesar el evento.

Prioridad – Un evento puede procesarse utilizando una prioridad basada en el tiempo o en la temperatura. Si resulta crítico alcanzar sucesivos valores de referencia de la temperatura, deberá seleccionarse Temperatura como prioridad. Si resulta esencial completar un programa en una cantidad de tiempo fija, deberá seleccionarse Hora como prioridad.

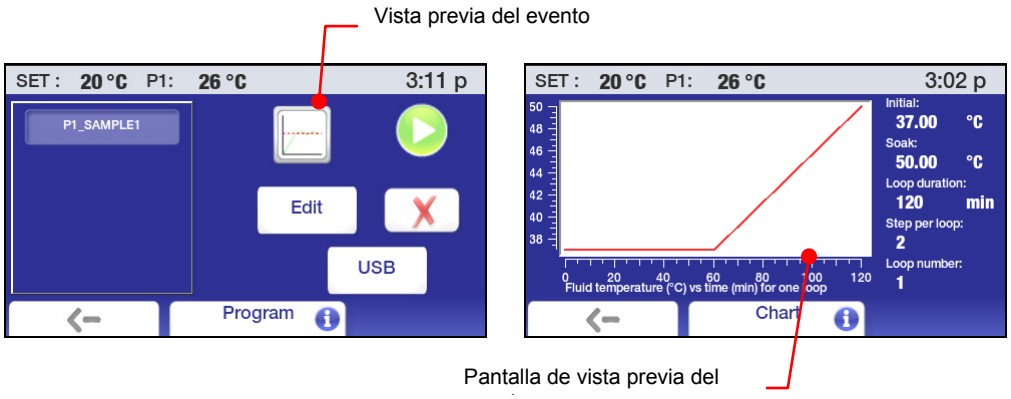
Ciclo – Este es el número de veces que el evento realizará los segmentos programados; es decir, comienza automáticamente a procesar el segmento 1 una vez completado el último segmento del programa.

Temperatura de remojo – Esta es la temperatura a la cual debe mantenerse el baño una vez completado el segmento final.



Vista previa de un evento

La función de vista previa le permite revisar un evento recientemente creado o verificar que el evento que desea procesar tiene el perfil correcto. Se accede a esta función pulsando , tocando el icono Programa en el menú principal.



La pantalla de vista previa incluye la siguiente información:

Temperatura inicial – Esta es la temperatura inicial para el segmento 1.

Temperatura de remojo — Esta es la temperatura a la cual se mantendrá el baño al completarse el programa.

Duración del ciclo — Este es el tiempo (en minutos) que se demora en completar un ciclo del programa.

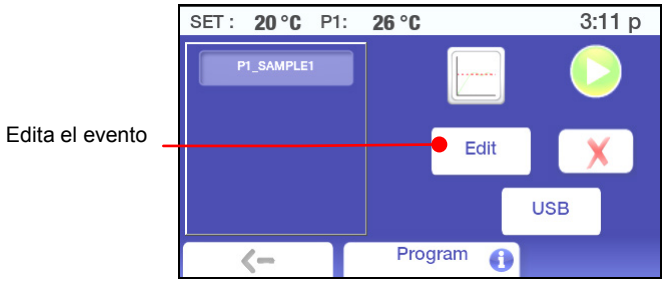
Segmentos por ciclo — Este es el número de segmentos en el programa.

Número del ciclo — Este es el número de ciclos en el programa.

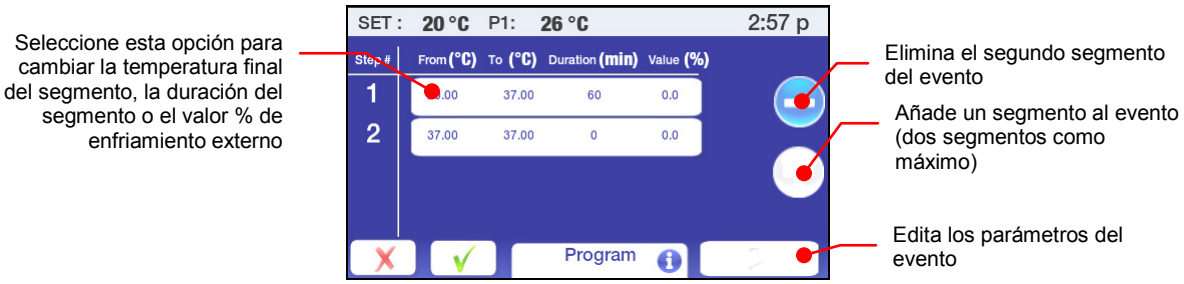
Temperatura del fluido vs tiempo — Esta es una representación gráfica de un ciclo del programa e ilustra los tiempos de rampa y remojo asociados con diversos segmentos del programa.

Modificación de un evento

Pulse para acceder al menú principal y luego toque el icono Programa. Aparecerá el submenú Programa:



Seleccione el evento y toque el icono Editar. Aparecerán los segmentos para dicho evento.



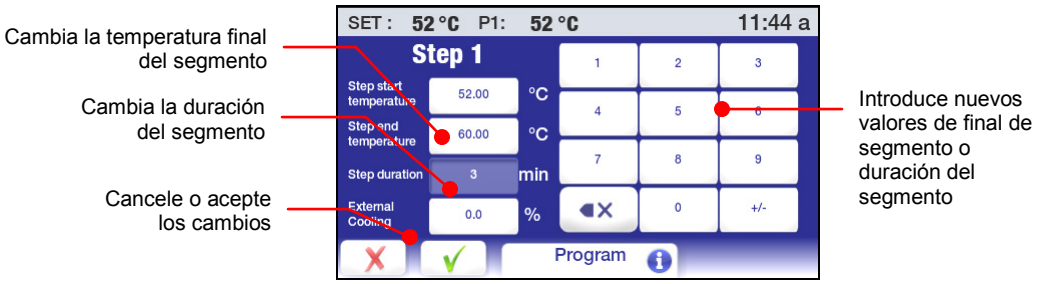
Adición de un segmento — Para añadir un segmento a un evento de un solo segmento, toque ⊕; se añadirá un segundo segmento después del primer segmento del evento. Introduzca la temperatura final del segmento y la duración del segmento tocando el icono asociado y luego introduciendo los valores deseados utilizando el teclado. Toque √ para aceptar los valores ingresados, χ para cancelar.

NOTA: Un evento está limitado a un máximo de dos segmentos.

Eliminación de un segmento — Para eliminar el segundo segmento de un evento, toque el icono de signo negativo (-). Toque √ para confirmar la eliminación, χ para cancelar.

NOTA: Sólo puede eliminarse el segundo segmento de un evento.

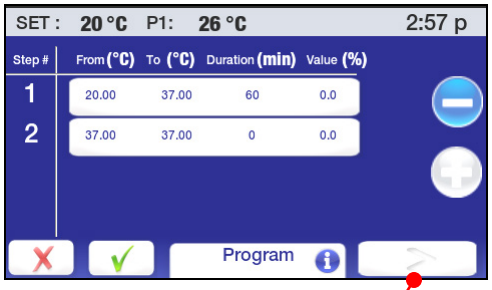
Edición de los parámetros del segmento — Para editar la temperatura final del segmento, la duración del segmento o el valor porcentual de enfriamiento externo para un segmento en particular, toque el icono correspondiente a dicho segmento. Aparecerán los parámetros para dicho segmento:

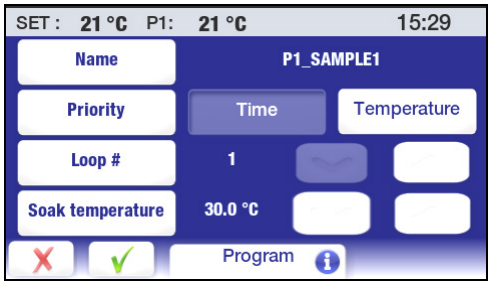


Seleccione el parámetro que desea cambiar y utilice el teclado numérico para introducir el nuevo valor. Toque √ para aceptar, χ para cancelar.

IMPORTANTE: Si se cambia la temperatura final del segmento para el primer segmento, se actualiza automáticamente la temperatura inicial del segmento para el segundo segmento. No obstante, la temperatura final del segmento para el segundo segmento no cambia.

Edición de parámetros del evento — Para cambiar un parámetro del evento, tal como la prioridad o el número de ciclos, toque el icono con la flecha hacia la derecha en la esquina inferior derecha de la pantalla de segmentos del programa. Aparecerá la pantalla de parámetros del evento:





Puede cambiar cualquiera o todos los parámetros del evento, incluido el nombre del evento. Toque √ para aceptar los cambios, χ para cancelar.

Guardado y carga de eventos

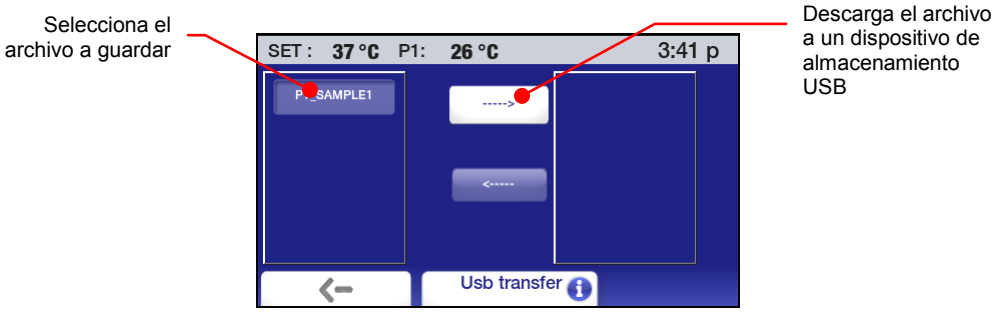
Esta función le permite guardar eventos de tiempo/temperatura en una unidad flash u otro dispositivo externo de almacenamiento de datos. El archivo guardado puede usarse entonces para restablecer el evento original o cargarse a otros controladores digitales de temperatura Performance.

Guardado de un evento — Pulse para acceder al menú principal y luego toque el icono Programa. Aparecerá el submenú Programa:

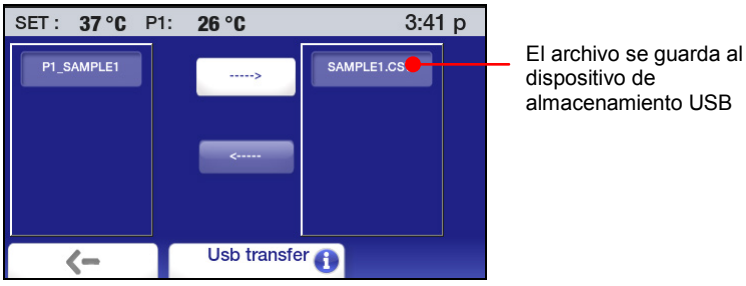
Toque cualquiera de los iconos del evento; aparecerá la pantalla con la lista de programas.

Selecciona el evento
SET : 20 °C P1: 26 °C 3:11 p
Edit
USB
Program
SET : 20 °C P1: 21 °C 10:44
Files are being transfered to the USB
Usb transfer
Inicia la transferencia de archivos

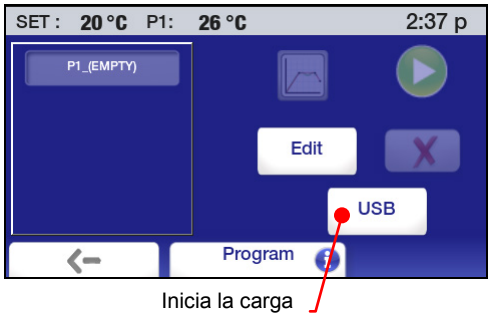
Seleccione el evento y toque el icono USB. Aparecerá un mensaje brevemente que indica que se está transfiriendo el archivo al USB, seguido de la pantalla de transferencia de archivos.


Selecciona el archivo a guardar
SET : 37 °C P1: 26 °C 3:41 p
Usb transfer
Descarga el archivo a un dispositivo de almacenamiento USB

Seleccione un archivo a transferir y toque el icono de flecha hacia la derecha. Una vez concluida la transferencia del archivo, aparecerá el nombre del archivo en el cuadro de lista a la derecha de la pantalla.

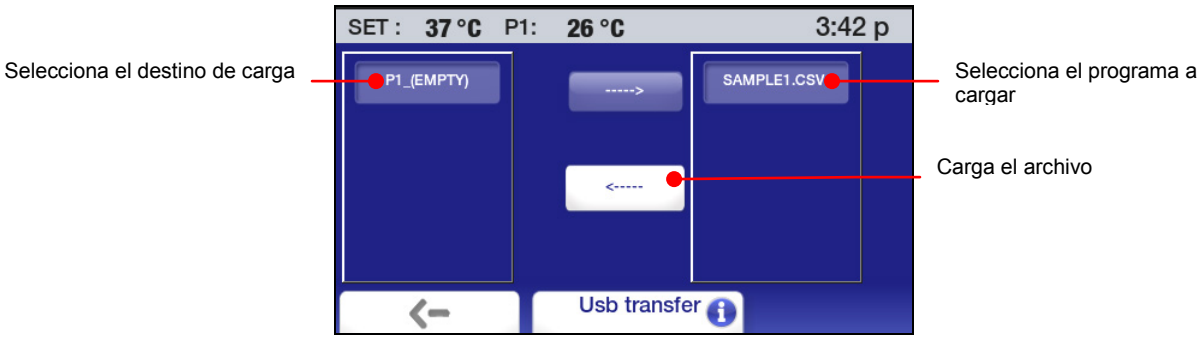


Carga de un evento guardado — Pulse para acceder al menú principal y luego toque el icono Programa. Aparecerá el submenú Programa:

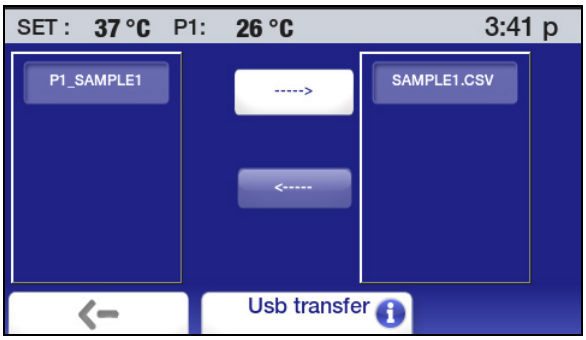


Seleccione una ubicación para el programa que desea cargar y toque el icono USB. Aparecerá brevemente un mensaje que indica que se está transfiriendo el archivo desde el USB, seguido de la pantalla de transferencia de archivos.

Seleccione el destino para la carga, seleccione el programa que desea cargar y luego toque el icono con la flecha hacia la izquierda.



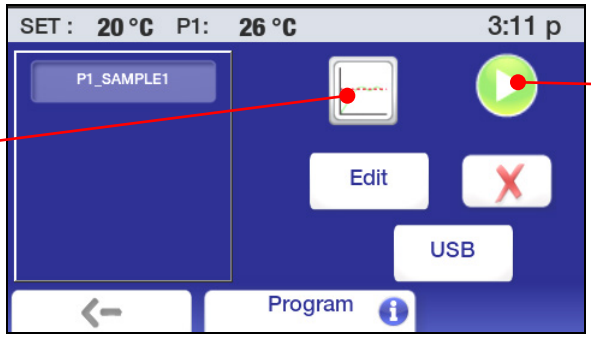
Una vez concluida la transferencia del archivo, aparecerá el nombre del programa en la lista de programas.



Programación de un evento

Inicio manual

Pulse para acceder al menú principal y luego toque el icono Programa. Aparecerá el submenú Programa:



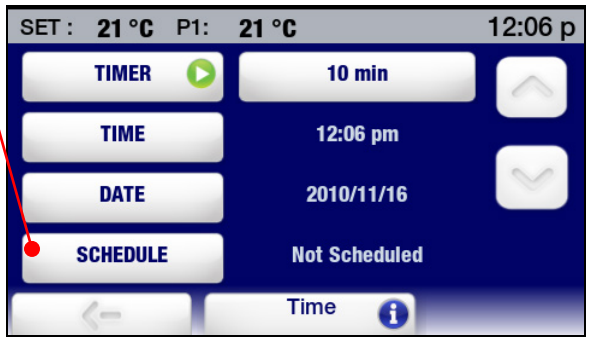
Seleccione el evento y luego toque el icono de inicio para comenzar a procesarlo inmediatamente.

	IMPORTANTE: Si la temperatura real del baño es mayor o menor que la temperatura inicial del segmento, se aplicará enfriamiento (si el circulador es refrigerado) o calentamiento para llevar al baño a la temperatura inicial del segmento. Una vez alcanzada dicha temperatura, se iniciará el procesamiento del evento.

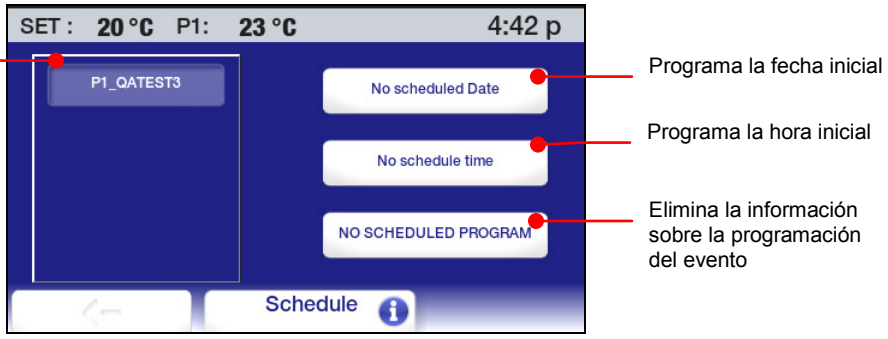
Inicio automático

Esta función le permite programar una fecha y hora predeterminadas a las que comenzará a procesarse automáticamente un evento de tiempo/temperatura. El circulador debe estar apagado (en espera); se encenderá automáticamente y comenzará a procesar el evento a la hora programada.

Para programar un evento de este tipo, pulse para acceder al menú principal y luego toque el icono Hora. Aparecerá el submenú Hora:

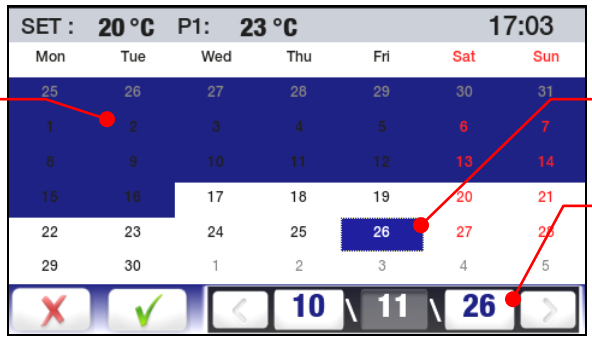


Toque el icono Agendar. Aparecerá la pantalla de programación de eventos:


SET : 20 °C P1: 23 °C 4:42 p
P1_QATEST3
No scheduled Date
No schedule time
NO SCHEDULED PROGRAM
Schedule
Selecciona un programa cuyo procesamiento se desea programar
Programa la fecha inicial
Programa la hora inicial
Elimina la información sobre la programación del evento

Selección de un evento — Toque el icono Evento.

Introducción de la fecha inicial — Toque el icono Fecha. Aparecerá una pantalla de calendario.



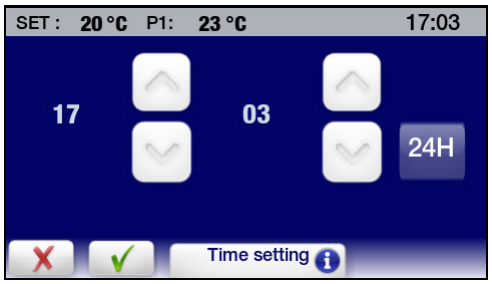
Estas son fechas del pasado y no pueden seleccionarse

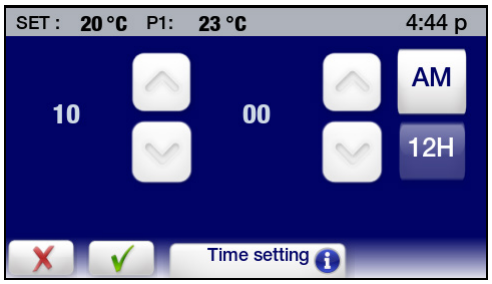
Selecciona un día específico en el mes mostrado

Toque para cambiar el año, mes o día, utilizando los iconos de flecha hacia arriba y hacia abajo

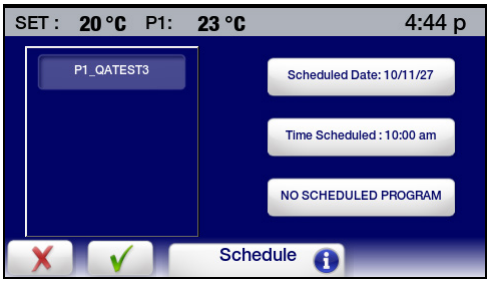
Introduzca la fecha inicial para el programa: año, mes y día en que desea que se inicie el programa. Toque √ para aceptar la fecha inicial programada, χ para cancelar.

Introducción de la hora inicial — Toque el icono Hora. Aparecerá una pantalla de introducción de la hora:





Introduzca la hora inicial para el programa. Toque √ para aceptar la hora inicial programada, χ para cancelar. Aparecerá una pantalla que muestra la fecha y hora en las cuales se desea programar el procesamiento del programa.

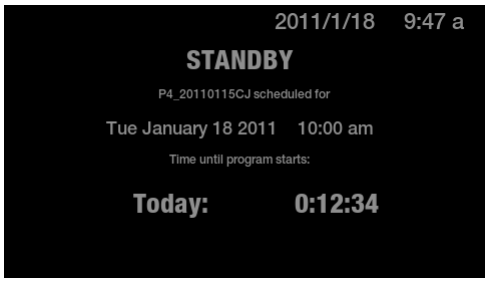


Eliminación de un evento programado — Para eliminar un programa cuyo procesamiento se ha programado, seleccione dicho programa y luego toque el icono No Scheduled Program (Ningún programa establecido). Se borrará la información de programación del procesamiento para dicho evento.

Recordatorio de evento programado – Cuando se ha programado el procesamiento de un programa en una fecha y hora futuras, se iluminará el icono Programa/Evento en la barra de estado.

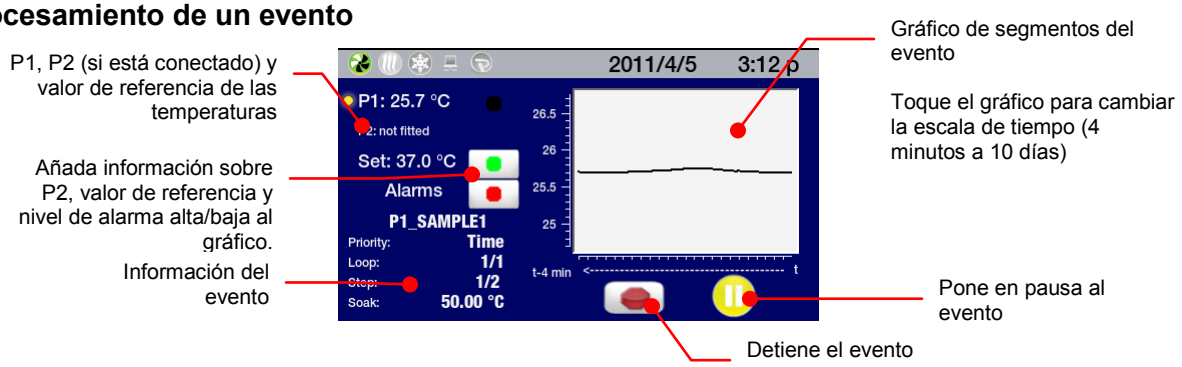
Recordatorio de evento programado

Cuando se apaga el suministro eléctrico, aparece un recordatorio en la pantalla de espera.



IMPORTANTE: Si la temperatura real del baño es mayor o menor que la temperatura inicial del segmento, se aplicará enfriamiento (si el circulador es refrigerado) o calentamiento para llevar al baño a la temperatura inicial del segmento. Una vez alcanzada dicha temperatura, se iniciará el procesamiento del evento.

Procesamiento de un evento



La pantalla de procesamiento del evento incluye las opciones siguientes:

Información sobre la temperatura — (P1) es la temperatura real del baño, (P2) es la temperatura del fluido medida por el sensor remoto de temperatura si está conectado y activo, y (Set) es el valor de referencia para el segmento actual de temperatura.

Nombre del evento — El nombre del evento que se está procesando.

Información sobre el evento — La prioridad seleccionada para el evento (tiempo o temperatura), número actual y total de ciclos, el número actual y total de segmentos en el ciclo, la temperatura final de remojo.

Gráfico de temperatura — La temperatura real del baño (P1) siempre aparece en la pantalla. Tocar los iconos de color añade la información siguiente al gráfico: temperatura P2 (azul); valor de referencia (verde); niveles de alarma alta y baja (rojo).

NOTA: Cuando se muestra la información sobre el nivel de la alarma, la escala de temperatura en el gráfico se amplía para incluir dichos extremos de temperatura y puede causar que se presente menos claramente el valor de referencia y otra información sobre la temperatura.

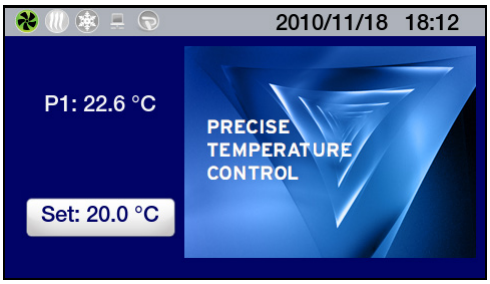
Escala de tiempo — La escala de tiempo cubierta por el gráfico puede cambiarse simplemente tocando un área dentro del gráfico. Pueden mostrarse datos de temperatura para períodos que van desde los 4 minutos más recientes hasta los 10 días.

Para detener temporalmente un evento, toque el icono de pausa; se mantendrá la temperatura del baño al valor actual hasta que vuelva a iniciarse. Pulse el icono de inicio para reanudar el proceso. Para detener un evento de manera permanente, pulse el icono de detención.

NOTA: Un evento en “pausa” puede reiniciarse desde el punto en que fue interrumpido (el icono de pausa cambia a un icono de inicio). Un evento “detenido” no puede reiniciarse.

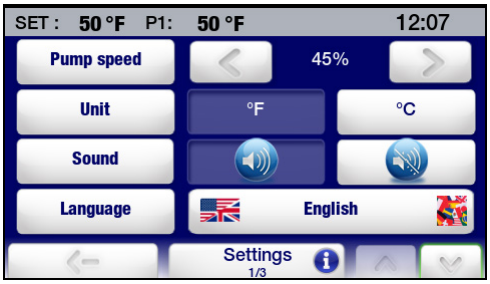
Creación e instalación de una pantalla de inicio personalizada

El controlador digital Performance incluye una página especial de inicio que puede personalizar fácilmente con un mensaje especial, una foto favorita u otra imagen. A continuación se presenta un ejemplo de una pantalla de inicio personalizada:

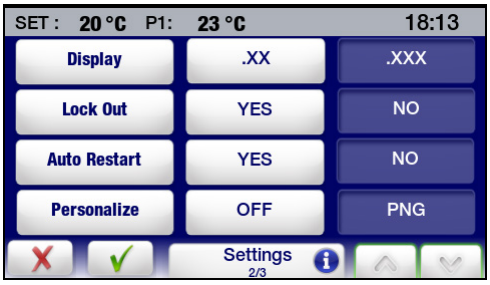


Creación de la imagen — La pantalla de inicio personalizada requiere un archivo PNG (Portable Network Graphics) de 291 x 211 píxeles. El archivo debe guardarse en una unidad flash y nombrarse: PSC.png (asegúrese de utilizar sólo letras mayúsculas para PSC).

Instalación de la imagen — Coloque la unidad flash que contiene el archivo PSC.png en el puerto USB A. Pulse para acceder al menú principal y luego toque el icono Preferencias. Aparecerá el submenú Preferencias:



Toque ∨ para avanzar a la página 2 del submenú Preferencias.



Toque el icono PNG para activar la personalización y toque √. Aparecerá la pantalla del menú principal. Su imagen ahora aparecerá en la pantalla inicial personalizada.

NOTA: Espere al menos 30 segundos después de activar la personalización antes de retirar la unidad flash del puerto USB.

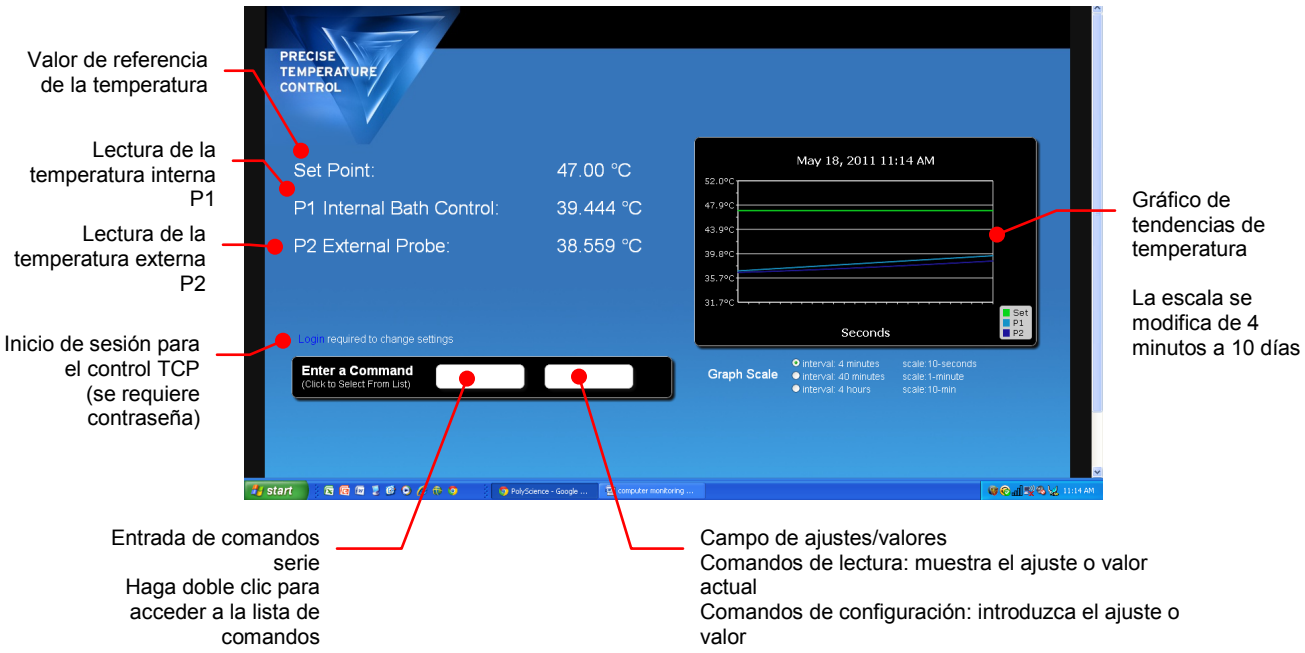
Monitorización y control del circulador utilizando un navegador de Internet

	NOTA: Las capacidades Ethernet del controlador digital Performance pueden utilizarse con cualquiera de los siguientes navegadores web: Internet Explorer 9.0 o posterior, Firefox, Chrome, Safari u Opera.

	NOTA: Se requiere una contraseña establecida por el usuario si usted desea controlar (cambiar el valor de referencia, etc.) el circulador utilizando un navegador de Internet. No se requiere una contraseña si todo lo que desea hacer es ver la operación. Consulte *Configuración del control TCP* en esta sección para obtener información sobre la configuración de contraseñas.

El controlador digital Performance puede conectarse directamente a un ordenador portátil o a un ordenador de escritorio por medio de su conexión Ethernet o indirectamente por medio de la red alámbrica o inalámbrica de la instalación. Cualquier tipo de conexión le permite controlar y/o monitorizar la operación de su baño de circulación en tiempo real utilizando un navegador de Internet mediante la introducción de su dirección IP. Consulte *Configuration de Ethernet* en la sección *Información técnica* para obtener información sobre la configuración de direcciones IP y control TCP.

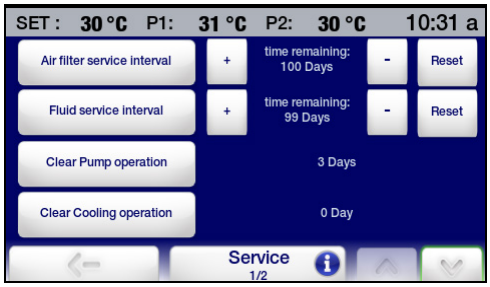
Para ver el estado del circulador utilizando un navegador de Internet, introduzca su dirección IP en la barra de direcciones del navegador. Aparecerá una pantalla con la siguiente información y campos interactivos:

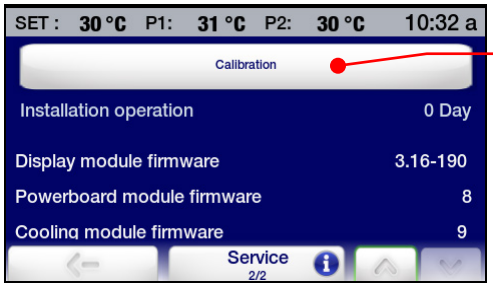

Valor de referencia de la temperatura
Lectura de la temperatura interna P1
Lectura de la temperatura externa P2
Inicio de sesión para el control TCP (se requiere contraseña)
PRECISE TEMPERATURE CONTROL
Set Point: 47.00 °C
P1 Internal Bath Control: 39.444 °C
P2 External Probe: 38.559 °C
Login required to change settings
Enter a Command
(Click to Select From List)
May 18, 2011 11:14 AM
Seconds
Graph Scale
Gráfico de tendencias de temperatura
La escala se modifica de 4 minutos a 10 días
Entrada de comandos serie
Haga doble clic para acceder a la lista de comandos
Campo de ajustes/valores
Comandos de lectura: muestra el ajuste o valor actual
Comandos de configuración: introduzca el ajuste o valor

Calibración

PRECAUCIÓN: La compensación máxima de calibración para cualquier punto dado de temperatura es de ±2,0 °C. Al calibrar a 2 o más puntos de temperatura, debe haber al menos un intervalo de 50 °C entre la temperatura de calibración más baja y la temperatura de calibración más alta. Las calibraciones siempre se hacen en grados C.

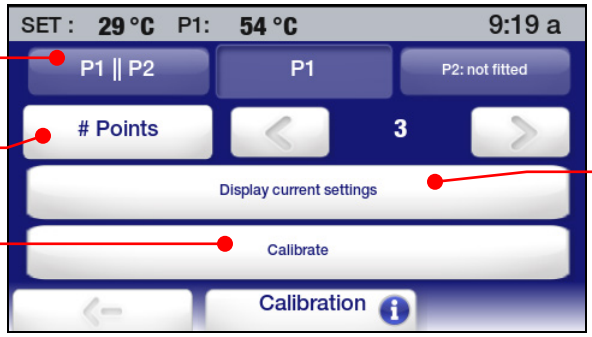
El controlador digital de temperatura Performance cuenta con una capacidad de calibración de 10 puntos para la sonda interna de temperatura y para la sonda opcional externa de temperatura. Para acceder a la función Calibración, toque el icono Servicio en el menú principal y luego avance hasta la página 2 del submenú Servicio.




SET : 30 °C P1: 31 °C P2: 30 °C 10:32 a
Calibration
Installation operation 0 Day
Display module firmware 3.16-190
Powerboard module firmware 8
Cooling module firmware 9
Service 2/2

Selecciona Calibración

Toque la tecla Calibración. Aparecerá la pantalla siguiente:



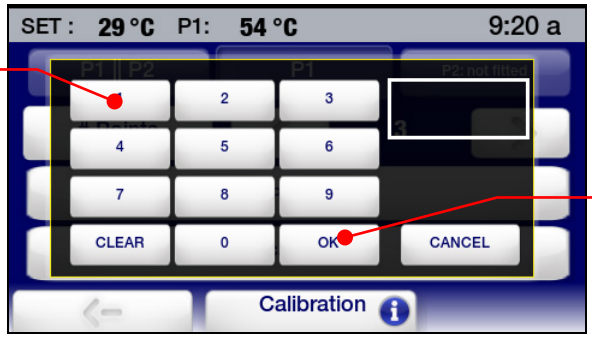
Selecciona la sonda de temperatura a calibrar P1 = Interna; P2 = Externa

Número de puntos de calibración: De 1 a 10

Comienza el procedimiento de calibración para la sonda de temperatura seleccionada

Muestra los ajustes de calibración actuales para la sonda de temperatura seleccionada

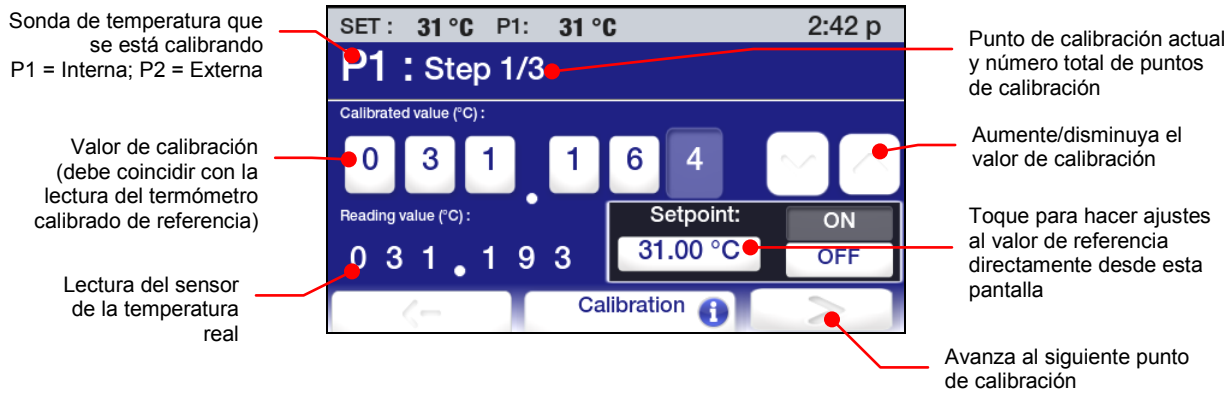
Seleccione la sonda de temperatura que desea calibrar, introduzca el número de puntos de calibración (1 a 10), y luego toque la tecla Calibrate (Calibrar). Aparecerá una pantalla de introducción de contraseña:



Ingresa la contraseña de calibración: 1234

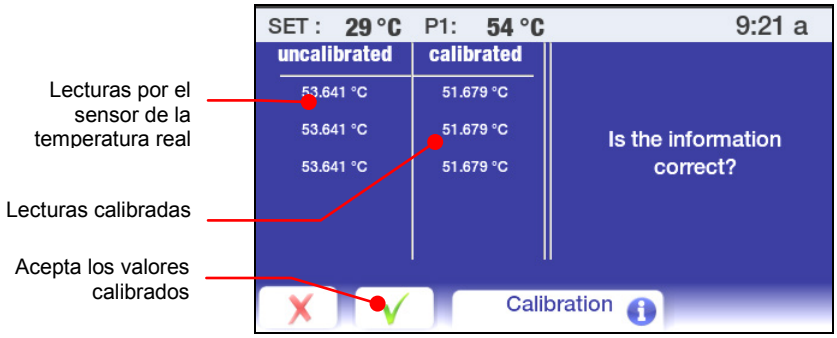
Acepta la contraseña ingresada

Introduzca la contraseña de calibración (1234) y toque OK. Aparecerá la pantalla siguiente:


Sonda de temperatura que se está calibrando
P1 = Interna; P2 = Externa
Valor de calibración (debe coincidir con la lectura del termómetro calibrado de referencia)
Lectura del sensor de la temperatura real
SET : 31 °C P1: 31 °C 2:42 p
P1 : Step 1/3
Calibrated value (°C) :
0 3 1 . 1 6 4
Reading value (°C) :
0 3 1 . 1 9 3
Setpoint:
31.00 °C
ON
OFF
Calibration
Punto de calibración actual y número total de puntos de calibración
Aumente/disminuya el valor de calibración
Toque para hacer ajustes al valor de referencia directamente desde esta pantalla
Avanza al siguiente punto de calibración

Proceda tal como se indica a continuación:

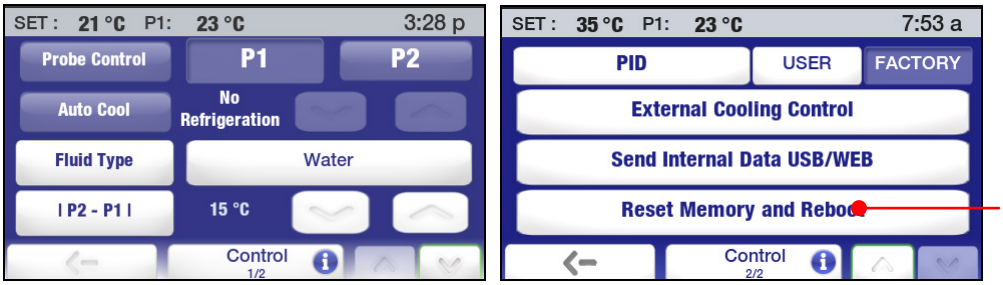
1. Coloque el termómetro calibrado de referencia en el baño en la ubicación que desea calibrar.
2. Ingrese un valor de referencia de la temperatura para el punto de calibración y deje que el baño se estabilice a dicha temperatura.
3. Introduzca la lectura desde el termómetro calibrado de referencia. Se permite una compensación de hasta ±2,0 °C.
4. Pulse la tecla >. Aparecerá la pantalla de calibración para el siguiente punto de calibración.
5. Proceda tal como se explica en los pasos 2 a 4 anteriores hasta haberse introducido todos los puntos de calibración. Asegúrese de dejar que se estabilice el baño al nuevo valor de referencia de la temperatura antes de introducir el valor de calibración para cada punto.
6. Una vez introducidos todos los puntos de calibración, toque la tecla >. Aparecerá la pantalla siguiente:



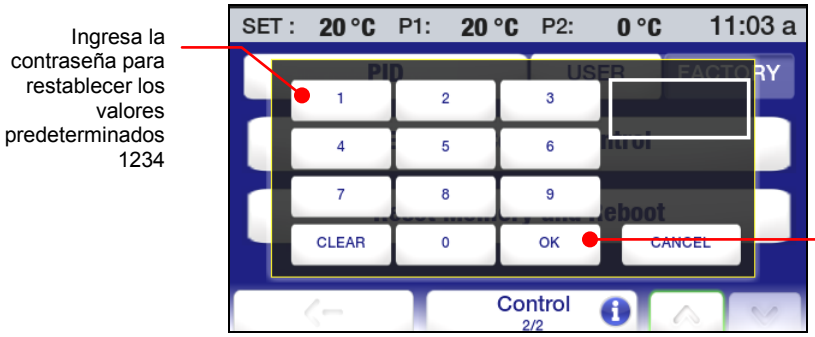
Restablecimiento de todos los valores predeterminados de fábrica

PRECAUCIÓN: Todos los programas de tiempo/temperatura, calibraciones y otros valores establecidos por el usuario se borran al restablecerse los valores predeterminados de fábrica. Asegúrese de guardar cualquier programa que desee en una unidad flash y de registrar todos los parámetros que hubiera cambiado.

Toque el icono Control en el menú principal y luego avance hasta la página 2 del submenú Control:



Toque la tecla Resetear la Memoria y Reiniciar. Aparecerá una pantalla de introducción de contraseña:



Introduzca la contraseña (1234) para restablecer los valores predeterminados y toque OK. Se apagará el controlador de temperatura y luego se reiniciará en espera.

Restablecimiento del sistema

PRECAUCIÓN: Todas las actualizaciones al firmware se perderán al realizarse un restablecimiento del sistema. Todos los ajustes operativos también regresarán a los valores predeterminados de fábrica. Asegúrese de guardar cualquier programa que desee en una unidad flash y de registrar cualquier parámetro que hubiera cambiado.

En caso de tener que restablecer el controlador digital Performance a su configuración original de fábrica (firmware así como los ajustes operativos predeterminados), puede hacerlo utilizando su utilidad incorporada de restablecimiento del sistema. El restablecimiento del sistema se realiza tal como se indica a continuación:

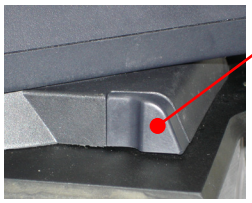
1. Apague el controlador pulsando la tecla de encendido en la parte delantera del controlador.
2. Ponga el interruptor/disyuntor eléctrico de la parte posterior de la unidad en la posición de apagado.
3. Vuelva a poner el interruptor/disyuntor eléctrico en la posición de encendido mientras pulsa y mantiene pulsada la tecla Inicio. Continúe manteniendo pulsada la tecla Inicio hasta que aparezca la pantalla táctil de calibración.
4. Siga las instrucciones de calibración que aparecen en la pantalla. Una vez que complete el procedimiento de calibración mediante la pantalla táctil, reaparecerá brevemente la imagen del reloj de arena, seguida de la pantalla Standby (En espera).
5. Pulse la tecla de encendido para regresar a una operación normal.

Cambio del ángulo de visión del circulador

El circulador viene equipado con Swivel 180™, una innovadora característica que permite ver la pantalla de temperatura en cualquier lugar a lo largo de un arco de 180°.

NOTA: Hay topes positivos a intervalos de 45°; sin embargo, el ángulo de visión puede establecerse en cualquier lugar dentro de un arco de 180°.

Para cambiar el ángulo de visión, deslice el pestillo de desconexión hacia la derecha y gire el controlador de temperatura al ángulo deseado. La desconexión con pestillo regresará automáticamente a la posición bloqueada en cada tope positivo de 45°.



Purga de gases inertes

El circulador cuenta con un puerto de 0,125 pulg. / 3 mm en la parte posterior del controlador de temperatura para permitirle recubrir la superficie del líquido en el depósito del baño con nitrógeno u otro gas inerte, con el propósito de evitar la condensación y dilución del fluido para baño.

Enfriamiento con agua corriente

El enfriamiento con agua corriente permite un enfriamiento más rápido del baño desde temperaturas altas y/o una operación más precisa a temperaturas cercanas a la de la sala.

Los baños de circulación de sólo calentamiento cuentan con una bobina de enfriamiento integrada como equipo estándar. Las conexiones de agua corriente se hacen en la parte posterior de la unidad. Se proporcionan dos accesorios NPT hembra de 0,25 pulgadas/6,4 mm para estas conexiones.

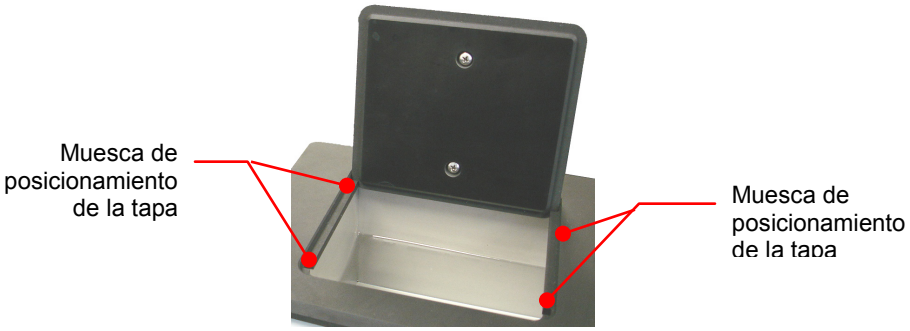
Los baños de viscosidad de policarbonato tienen una bobina de enfriamiento con dos accesorios con lengüeta recta de 0,375 pulgadas/ 9,5 mm de DE en los que pueden hacerse las conexiones de entrada y salida de fluido. Cualquiera de las dos conexiones puede servir como entrada o salida del fluido. Asegúrese de sujetar la tubería con las abrazaderas para mangueras del tamaño apropiado.

Se dispone de una bobina opcional de enfriamiento para uso en sistemas de baño abierto de acero inoxidable y de policarbonato. Esta bobina de enfriamiento tiene dos accesorios con lengüeta recta de 0,375 pulgadas/ 9,5 mm de DE en los que pueden hacerse las conexiones de entrada y salida de fluido. Cualquiera de las dos conexiones puede servir como entrada o salida del fluido. Asegúrese de sujetar la tubería con las abrazaderas para mangueras del tamaño apropiado.

ADVERTENCIA: La salida del fluido deberá conectarse y fluir hacia un desagüe o recipiente apropiados situados en un nivel inferior al de la entrada.

Almacenamiento de la cubierta del depósito

Los baños de circulación de refrigeración/calentamiento o de sólo calentamiento cuentan con el sistema LidDock® para evitar los derrames al agregar fluido o muestras al depósito. Hay muescas especialmente posicionadas en el reborde interno de la plataforma superior que le permiten colocar la cubierta del depósito en posición vertical sobre la abertura del baño, permitiendo que el condensado vuelva a fluir hacia el interior del baño.



NOTA: Los baños de calibración no están equipados con LidDock®.

Mantenimiento de rutina y resolución de problemas

	ADVERTENCIA: Apague simpre el circulador y desconéctelo del tomacorriente eléctrico antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento o servicio.

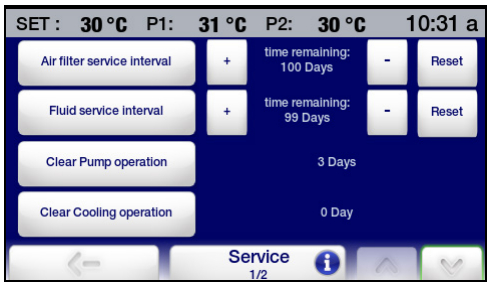
	ADVERTENCIA: Para evitar posibles quemaduras, deje que el circulador se enfríe completamente antes de limpiar o realizar cualquier tipo de mantenimiento.

	ADVERTENCIA: Drene siempre todo el fluido del depósito antes de mover o levantar el circulador. Asegúrese de seguir los procedimientos y prácticas de su organización con respecto al levantamiento y cambio de posición seguros de objetos pesados.

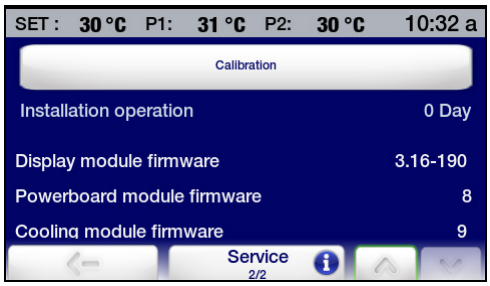
Submenú Servicio

Este submenú contiene información importante con respecto a la operación del circulador, tal como el número de días en que la unidad y los sistemas principales han estado en servicio, así como el número de días hasta requerirse el mantenimiento del fluido y del filtro de aire.

Pulse para acceder al menú principal. Toque el icono Servicio para acceder al submenú Servicio.



Página 1



Página 2

Air Filter Service Interval (Intervalo de servicio para el filtro de aire) — Esta opción le permite ver el número de días restantes hasta requerirse una limpieza del filtro de aire y establecer un intervalo de servicio para este mantenimiento (10 a 180 días). Esta función está activa únicamente en circuladores de refrigeración/calentamiento.

Toque los iconos + y – para aumentar y disminuir el intervalo de servicio; Reset (Restablecer) vuelve a colocar el tiempo restante en un valor de 180 días.

Fluid Service Interval (Intervalo de servicio para el fluido) — Esta opción le permite ver el número de días restantes hasta requerirse un reemplazo del fluido del baño y establecer un intervalo de servicio para este mantenimiento (10 a 180 días).

Toque los iconos + y – para aumentar y disminuir el intervalo de servicio; Reset (Restablecer) vuelve a colocar el tiempo restante en un valor de 180 días.

Clear Pump Operation (Borrar operación de la bomba) — Esta opción le permite ver la cantidad de tiempo que la bomba ha estado en operación. Toque Clear Pump Operation (Borrar operación de la bomba) para restablecer el valor a 0.

Clear Cooling Operation (Borrar operación de enfriamiento) — Esta opción le permite ver la cantidad de tiempo que el sistema de enfriamiento ha estado en operación. Toque Clear Cooling Operation (Borrar operación de enfriamiento) para restablecer el valor a 0.

Calibración — Esta opción le permite calibrar el controlador de temperatura. Consulte la sección *Calibración* de este manual para obtener más información al respecto.

Funcionamiento general — Esta opción le permite ver la cantidad de tiempo que el circulador ha estado en operación.

Firmware del módulo de pantalla — La versión del firmware del módulo de visualización actualmente instalado.

Powerboard del módulo firmware — La versión del firmware actualmente instalado para el módulo de potencia.

Cooling Module Firmware (Firmware del módulo de enfriamiento) — La versión del firmware actualmente instalado para el módulo de enfriamiento.

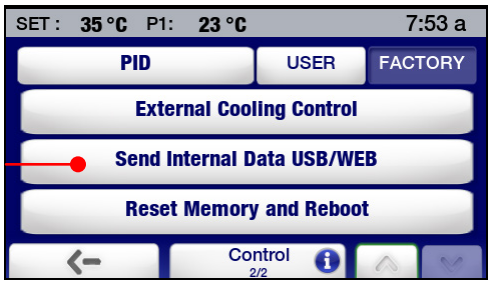
Registro de datos de diagnóstico

Esta característica le permite registrar información operativa clave que puede ser utilizada por un técnico de servicio para evaluar el rendimiento y diagnosticar problemas. Los datos registrados representan el rendimiento del circulador en un momento específico. El nombre del archivo creado es: TFTINFO.xml.

Los datos pueden registrarse en una unidad flash insertada en el puerto USB A.

1. Coloque una unidad flash en el puerto USB A del controlador de temperatura.
2. Vaya a la segunda página del submenú Control y seleccione “Envíe los datos internos por USB/WEB”.

Toque para registrar los datos de diagnóstico



3. Retire la unidad flash del puerto USB A.

Mantenimiento de agua clara en el baño

Existen condiciones óptimas de temperatura y humedad para el crecimiento de las algas al utilizar agua como fluido para el baño. Para evitar la contaminación con algas y minimizar la frecuencia de drenaje del depósito, deberá utilizarse un algicida tal como el algicida para baño polyclean (004-300040).

	ADVERTENCIA: No utilice un blanqueador con cloro.

Drenado del depósito del baño

	ADVERTENCIA: Drene siempre todo el fluido del depósito antes de mover o levantar el circulador. Asegúrese de seguir los procedimientos y prácticas de su organización con respecto al levantamiento y cambio de posición seguros de objetos pesados.

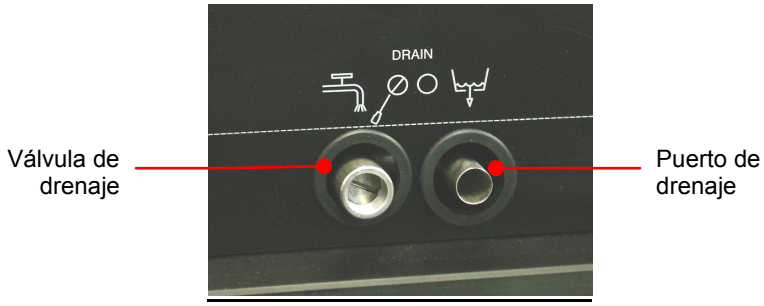
	ADVERTENCIA: Los fluidos para el baño deben almacenarse y desecharse de acuerdo con las leyes y normativas aplicables.

Baños de circulación de refrigeración/calentamiento y de sólo calentamiento

Los baños de circulación de refrigeración/calentamiento y de sólo calentamiento están equipados con una válvula y un puerto de drenaje situados debajo del panel de acceso frontal o en el lado derecho de la unidad.

Para drenar fluido del baño, conecte un tramo corto de la tubería apropiada de 11,5 mm/0,45 pulgadas de DI al puerto de drenaje y sujétela utilizando una abrazadera para mangueras con un DI mínimo de 18 mm/0,7 pulgadas. Abra la válvula de drenaje utilizando un destornillador de hoja plana. Al cerrar la válvula, no apriete en exceso.

	ADVERTENCIA: Asegúrese de cerrar la válvula de drenaje antes de volver a llenar el depósito del baño. No apriete en exceso.

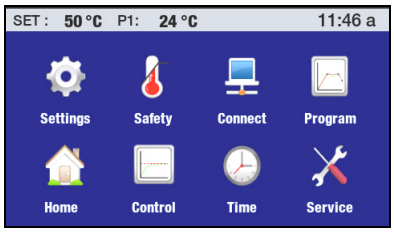


Verificación del sistema de seguridad por sobretemperatura/bajo nivel de líquido

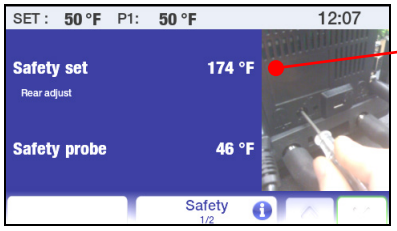
El circulador incorpora una protección contra sobretemperatura y contra un bajo nivel de líquido de acuerdo con IEC 61010-2-010. Para lograr una óptima seguridad, deberá verificarse el correcto funcionamiento de estos sistemas al menos cada seis meses. Estas verificaciones deben realizarse con la unidad en funcionamiento.

Protección contra sobretemperatura

1. Pulse para acceder al menú principal.

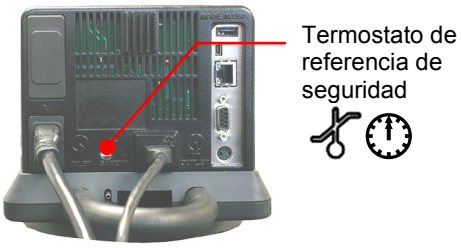


2. Toque el icono Seguridad para acceder al submenú Seguridad.



Temperatura de referencia de seguridad

3. Utilizando un pequeño destornillador de cabeza Philips, gire el termostato de referencia de seguridad en la parte posterior del controlador de temperatura hasta que se apague la unidad. La temperatura de referencia de seguridad del baño en este punto debe ser igual a la temperatura real.



4. Restablezca la temperatura de referencia de seguridad al valor deseado de sobretemperatura.

5. Pulse la tecla para regresar a la pantalla principal de operaciones.

Protección contra bajo nivel de líquido

1. Establezca el valor de referencia de la temperatura a un valor igual a la temperatura ambiente y deje que el circulador se estabilice a dicha temperatura.
2. Aumente el valor de referencia de la temperatura a aproximadamente 5 °C por arriba de la temperatura ambiente y lentamente drene el fluido del baño.
3. Continúe drenando fluido hasta que la unidad se apague. El nivel de fluido en este punto debe ser de aproximadamente 3,0 pulgadas/7,6 cm por debajo de la cara inferior de la plataforma superior del circulador.
4. Reemplace el fluido del baño y regrese a la operación normal.

Limpieza del circulador

	ADVERTENCIA: Es responsabilidad del usuario descontaminar correctamente la unidad en caso de derrame de materiales peligrosos en las superficies exteriores o interiores. Consulte con el fabricante si tiene dudas sobre la compatibilidad de los agentes de descontaminación o limpieza.

Controlador de temperatura

Apague el controlador de temperatura pulsando y desenchufe el cable de alimentación del tomacorriente eléctrico.

Limpie la caja con un paño limpio humedecido con un detergente suave y agua, o un limpiador multiuso suave.

	PRECAUCIÓN: No rocíe los líquidos de limpieza directamente sobre el controlador de temperatura ni deje que ingresen en sus rendijas. No utilice abrasivos ya que éstos podrían rayar la caja o la pantalla digital.

Depósito del baño

Depósito del baño y componentes en contacto con fluidos — Se dispone de un limpiador concentrado para baños (limpiador para baño polyclean, número de pieza 004-300050) para eliminar los depósitos de minerales del depósito de acero inoxidable y de las partes en contacto con fluidos del controlador de temperatura. Deberá añadirse el limpiador al depósito del baño en la dosis indicada, y hacerlo circular a 60 °C/140 °F hasta eliminar las incrustaciones.

	PRECAUCIÓN: No utilice lana de acero para limpiar el depósito del baño del circulador.

Superficies externas

Sólo deben usarse detergentes suaves y agua o un limpiador aprobado en la plataforma superior y otras superficies externas del circulador. No permita que los líquidos de limpieza o los aerosoles ingresen en las rendijas de la parte posterior del controlador de temperatura.

Impulsor de la bomba

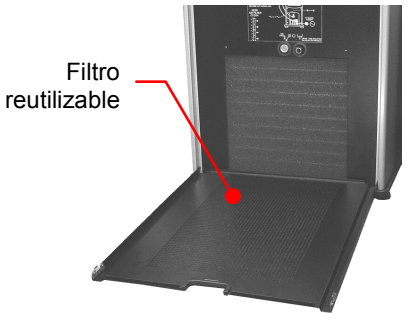
En el caso poco probable de que la suciedad quede alojada en el impulsor de la bomba, puede utilizarse un cepillo suave para eliminar cualquier partícula atrapada. Si es necesario, remoje en una solución de agua destilada y limpiador para baños polyclean para ablandar antes de cepillar.

	PRECAUCIÓN: No utilice utensilios duros ni estropajos abrasivos para eliminar los residuos atrapados.

Condensador, orificios de ventilación y filtro reutilizable
(sólo para circuladores de refrigeración / calentamiento)

Para mantener el sistema de refrigeración funcionando a su capacidad de enfriamiento óptima, el condensador, el filtro de aire desmontable y todos los orificios de ventilación (delanteros, laterales, y posteriores) deberán conservarse libres de polvo y suciedad. Asegúrese de revisarlos de manera regular y limpiarlos según se requiera.

Se puede acceder fácilmente al filtro reutilizable desde la parte delantera de la unidad simplemente desmontando el panel de acceso. Utilice una solución de agua y un detergente suave para limpiar el polvo y la suciedad acumulados. Aclare y seque bien el filtro antes de reinstalarlo.

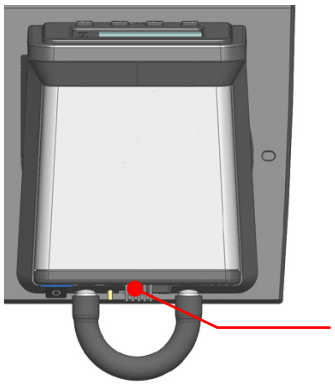


Desmontaje y reinstalación del controlador de temperatura

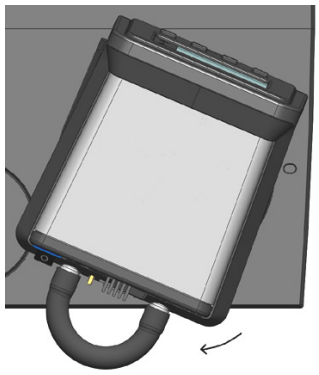
Desmontaje

El controlador de temperatura del baño de circulación está diseñado para desmontarse fácilmente de la plataforma superior sin que sea necesario utilizar herramientas especiales. El procedimiento de desmontaje es el siguiente:

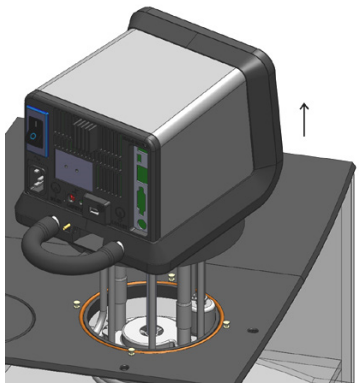
1. Coloque la punta de un pequeño destornillador de hoja plana bajo la lengüeta de bloqueo del anillo de retención y apalanque suavemente hacia arriba.



2. Gire el controlador de temperatura hacia la derecha hasta que se detenga (aproximadamente 0,75 pulgadas/1,9 cm).



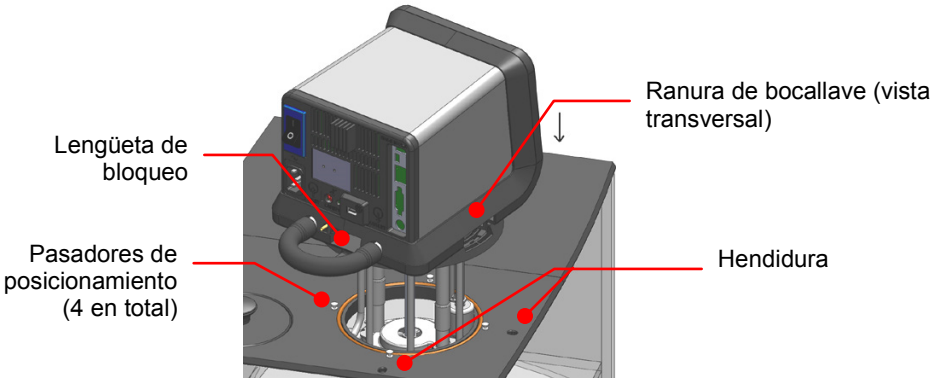
3. Levante el controlador directamente hacia arriba para sacarlo por la abertura de la plataforma superior del circulador.



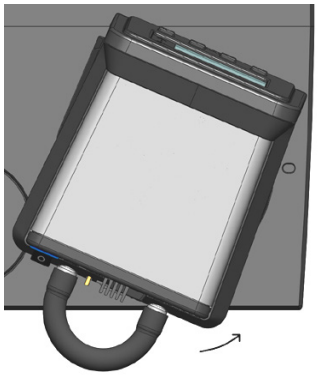
Reinstalación

La plataforma superior del circulador incorpora cuatro pasadores para facilitar el posicionamiento del controlador de temperatura en el momento de su reinstalación. Estos pasadores corresponden a las ranuras de bocallave situadas en el interior del anillo de retención del circulador.

1. Con la lengüeta de bloqueo del anillo de retención orientada por arriba de una de las hendiduras de la plataforma superior, baje lentamente el controlador de temperatura por la abertura de la plataforma superior hasta que repose sobre los pasadores de posicionamiento.



2. Gire suavemente el controlador de temperatura hasta que se ubique sobre los pasadores de posicionamiento.



3. Gire el controlador de temperatura hacia la izquierda hasta que la lengüeta de bloqueo se enganche en la hendidura de la plataforma superior.

Calibración de la pantalla táctil

El controlador digital Performance tiene una característica incorporada que le permite calibrar la pantalla táctil de modo que responda de manera más exacta a su toque. Esta calibración se realiza tal como se indica a continuación:

1. Apague el controlador pulsando la tecla de encendido en la parte delantera del controlador.
2. Ponga el interruptor/disyuntor eléctrico de la parte posterior de la unidad en la posición de apagado.
3. Vuelva a poner el interruptor/disyuntor eléctrico en la posición de encendido. Aparecerá la imagen de un reloj de arena en la pantalla.
4. Cuando desaparece la imagen del reloj de arena, pulse y mantenga pulsada la tecla de inicio hasta que aparezca la pantalla de calibración.
5. Siga las instrucciones de calibración que aparecen en la pantalla. Una vez que complete el procedimiento de calibración mediante la pantalla táctil, reaparecerá brevemente la imagen del reloj de arena, seguida de la pantalla Standby (En espera).
6. Pulse la tecla de encendido para regresar a una operación normal.

Actualizaciones del firmware del módulo de pantalla.

	PRECAUCIÓN: La versión actual del firmware así como todos los programas de tiempo/temperatura, calibraciones y otros valores establecidos por el usuario se borran al instalarse el nuevo firmware del módulo de pantalla. Asegúrese de guardar cualquier programa que desee en una unidad flash y de registrar todos los parámetros que hubiera cambiado.

El controlador digital Performance le proporciona la capacidad de actualizar su firmware en caso de que esto sea necesario. Una actualización del firmware se realiza tal como se explica a continuación:

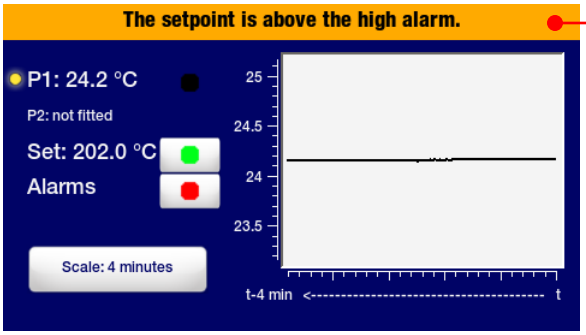
1. Cargue el firmware actualizado (el nombre del archivo será: *.CMD donde * = número de versión) en el directorio raíz de una unidad flash. La unidad flash no deberá contener ninguna otra versión del firmware.
2. Apague el controlador pulsando la tecla de encendido en la parte delantera del controlador.
3. Ponga el interruptor/disyuntor eléctrico de la parte posterior de la unidad en la posición de apagado.
4. Inserte la unidad flash en el puerto USB A en la parte posterior del controlador.
5. Pulse y mantenga pulsada la tecla SET mientras coloca el interruptor/disyuntor eléctrico en la posición de encendido. Aparecerá la imagen de un reloj de arena en la pantalla.
6. Siga manteniendo pulsada la tecla SET hasta que la pantalla cambie de negro a blanco. Suelte la tecla SET cuando aparezca el mensaje “Verificando la imagen…Este proceso demora varios minutos; espere por favor.”.
7. Cuando aparezca “Standby” (En espera) en la pantalla, ponga el interruptor/disyuntor eléctrico en la posición de apagado.
8. Vuelva a poner el interruptor/disyuntor eléctrico en la posición de encendido.
9. Cuando aparezca “Standby” (En espera) en la pantalla, encienda el controlador pulsando la tecla de encendido en el panel frontal.
10. Pulse la tecla Menu (Menú) para acceder al menú principal, seleccione Servicio, y luego verifique que la versión de firmware del módulo de pantalla que aparece en la página 2 del submenú Servicio coincida con aquella del firmware que acaba de cargar.
11. Regrese al menú principal, seleccione Control y luego seleccione Resetear la Memoria y Reiniciar, en la página 2 del submenú Control.
12. Introduzca la contraseña (1234) para restablecer los valores predeterminados y toque OK. El controlador de temperatura se apagará y luego se volverá a iniciar en modo de espera.

	NOTA: Consulte *Restablecimiento del sistema* para obtener información sobre cómo restablecer la versión original de firmware del controlador de temperatura.

Mensajes de fallos y de advertencia

Advertencias

Las advertencias le advierten sobre condiciones tales como la desconexión del sensor externo de temperatura o situaciones en las que el valor de referencia deseado es mayor o menor que los límites establecidos por el usuario. El mensaje de advertencia aparece brevemente en la barra de estado al detectarse la condición. También aparece cuando se apaga el suministro eléctrico y se lo vuelve a encender.

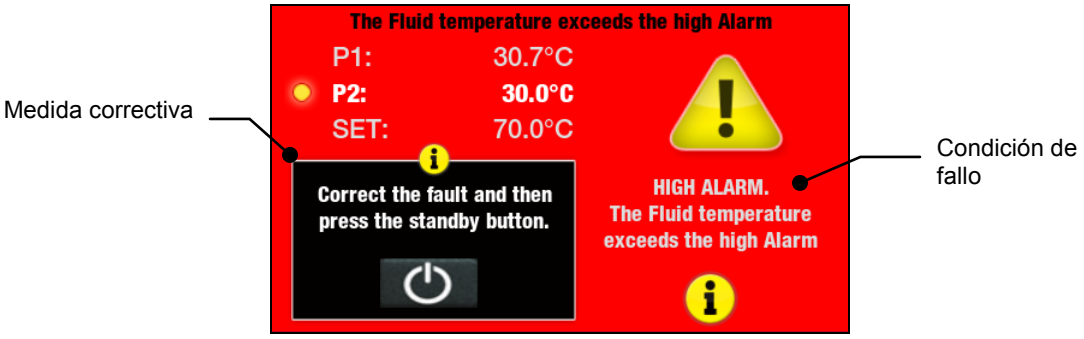


Mensaje de advertencia

Mensaje de advertencia	Causa	Medida correctiva
El punto de ajuste está por encima de la alarma superior	El valor de referencia deseado de la temperatura es mayor que el ajuste de límite alto	Disminuya el valor de referencia de la temperatura o aumente el ajuste de límite alto
El punto de ajuste está por debajo de la alarma inferior	El valor de referencia deseado de la temperatura es menor que el ajuste de límite bajo	Aumente el valor de referencia de la temperatura o disminuya el ajuste de límite bajo
La 2da sonda ha sido desconectada	Sonda de temperatura externa desconectada	Vuelva a conectar la sonda de temperatura externa o seleccione un control interno (P1).
El valor de referencia está por encima del límite de seguridad	El valor deseado de referencia de la temperatura es mayor que la temperatura de referencia de seguridad	Disminuya el valor de referencia o aumente la temperatura de referencia de seguridad
Cambiar filtro de aire y restablecer	Recordatorio de mantenimiento de limpieza del filtro de aire	Recordatorio de limpieza del filtro de aire y de restablecimiento del servicio
Es necesario reemplazar el líquido	Recordatorio de mantenimiento de reemplazo del fluido del baño	Recordatorio de reemplazo del fluido del baño y restablecimiento del servicio
El nivel del líquido es superior a la alarma alta	La temperatura del fluido del baño es mayor que el ajuste de alarma alta	Deje que se enfríe el fluido del baño o aumente el ajuste de alarma alta
El nivel de líquido es inferior a la alarma baja	La temperatura del fluido del baño es menor que el ajuste de alarma baja	Deje que se caliente el fluido del baño o disminuya el ajuste de alarma baja

Fallos

Los fallos le alertan sobre condiciones que pueden comprometer la seguridad o fallos de componentes que afectan el rendimiento. Cuando se detecta una condición de fallo, se desconecta la potencia al calentador, condensador y bomba, y aparece un mensaje de fallo de manera continua en la pantalla. El mensaje de fallo incluye el tipo de fallo, su causa y la medida correctiva.


Medida correctiva
The Fluid temperature exceeds the high Alarm
P1: 30.7°C
P2: 30.0°C
SET: 70.0°C
Correct the fault and then press the standby button.
HIGH ALARM.
The Fluid temperature exceeds the high Alarm
Condición de fallo

Mensajes de fallos	Causa	Medida correctiva
MÓDULO DE REFRIGERACIÓN DESCONECTADO	El módulo de control de la refrigeración, detectado la última vez que se encendió la unidad, ya no está presente.	Vuelva a conectar el cable de control de refrigeración y vuelva a encender la unidad.
FALLA EN LA SONDA EXTERNA Nota: Este fallo sólo aparecerá si está activo el control externo (P2).	Es posible que haya fallado la sonda de temperatura externa.	Verifique que la sonda de temperatura externa esté correctamente enchufada. Inspeccione la sonda en busca de daños, tales como cables pelados o expuestos. Si el problema continúa, póngase en contacto con su proveedor.
ALARMA ALTA	La temperatura del fluido excede el ajuste de alarma alta. El fluido está demasiado caliente.	Disminuya la temperatura del fluido o aumente el ajuste de alarma alta. Si el problema continúa, póngase en contacto con su proveedor.
ALARMA ALTA DE SEGURIDAD	La temperatura del fluido excede el valor de referencia de seguridad.	Verifique el nivel de fluido. Verifique la temperatura y el punto de ajuste del fluido. Asegúrese que el ajuste de seguridad es mayor que el punto de ajuste del fluido. Si el problema continúa, póngase en contacto con su proveedor.
FALLA INTERNA	Es posible que haya ocurrido un fallo interno.	Verifique su instalación. Si el problema continúa, póngase en contacto con su proveedor.
FALLA EN LA SONDA INTERNA	Es posible que haya fallado la sonda de temperatura interna.	Si el problema continúa, póngase en contacto con su proveedor.
ALARMA BAJA	La temperatura del fluido es menor que el valor de alarma baja. El fluido está demasiado frío.	Aumente el punto de ajuste de temperatura o disminuya el ajuste de alarma baja . Si el problema continúa, póngase en contacto con su proveedor.
NIVEL DE LÍQUIDO BAJO	Se ha activado el interruptor de flotación.	Verifique el nivel de fluido en el baño y añada más fluido en caso de que sea requerido.
SE DETECTÓ UN NIVEL DE LÍQUIDO BAJO	Se ha detectado un nivel bajo de líquido por medio de la activación del interruptor de flotación o la detección de una condición de sobretemperatura.	Vuelva a verificar su nivel de fluido y sus ajustes de alarma.

Cuadro de solución de problemas

Problema	Causas posibles	Medida correctiva
La unidad no funciona (la pantalla digital aparece en blanco)	La unidad no recibe alimentación eléctrica	Compruebe que el cable de alimentación eléctrica esté bien conectado a un tomacorriente eléctrico en estado operativo.
La unidad no funciona (aparece STANDBY [EN ESPERA] en la pantalla digital)	La unidad está en el modo de espera	Pulse la tecla de encendido en el panel frontal.
No hay circulación de fluido	Cantidad insuficiente de fluido en el depósito Impulsor de la bomba atascado	Añada fluido al depósito. Inspeccione la bomba y elimine los residuos según sea requerido.
Circulación insuficiente	Viscosidad del fluido demasiado alta Diámetro de la tubería externa demasiado pequeño Bajo voltaje de línea	Reemplace con un fluido de menor viscosidad para baños. Reemplace con una tubería de diámetro más grande. Revise y corrija según se requiera.
La unidad no se calienta	Cantidad insuficiente de fluido en el depósito Valor de referencia de la temperatura demasiado bajo Temperatura de referencia de seguridad demasiado baja	Añada fluido al depósito. Aumente el valor de referencia de la temperatura. Aumente la temperatura de referencia de seguridad.
Calentamiento insuficiente	Circulación insuficiente Bajo voltaje de línea Temperatura ambiente demasiado fría Pérdida excesiva de calor	Consulte "Circulación insuficiente", más arriba. Revise y corrija según se requiera. Aumente la temperatura ambiente o cambie la unidad de posición. Compruebe que no haya pérdida de vapor/calor desde los tanques externos y mangueras; Compruebe que no haya pérdida de vapor/calor desde el depósito interno.
Temperatura inestable	Circulación insuficiente Acumulación de residuos o minerales en la bomba, el calentador o el sensor de temperatura.	Compruebe el flujo y la operación de la bomba. Limpie según se requiera.
La unidad no se enfría	Acumulación de polvo en el filtro de aire o en el condensador Pantallas de ventilación de aire bloqueadas Valor de referencia de la temperatura demasiado alto Carga excesiva de calor Temperatura del aire de la sala demasiado alta (>35 °C/95 °F) Voltaje de línea bajo o alto	Limpie el filtro de aire y/o el condensador según se requiera. Elimine los bloqueos según se requiera. Disminuya el valor de referencia de la temperatura. Compruebe que la carga de calor no exceda la capacidad del baño; corrija según se requiera. Disminuya la temperatura del aire de la sala. Revise y corrija según se requiera.

Problema	Causas posibles	Medida correctiva
Enfriamiento insuficiente	Acumulación de polvo en el filtro de aire o en el condensador	Limpie el filtro de aire y/o el condensador según se requiera.
	Pantallas de ventilación de aire bloqueadas	Elimine los bloqueos según se requiera.
	Valor de referencia de la temperatura demasiado alto	Disminuya el valor de referencia de la temperatura.
	Carga excesiva de calor	Compruebe que la carga de calor no exceda la capacidad del baño; corrija según se requiera.
	Temperatura del aire de la sala demasiado alta (>35 °C/95 °F)	Disminuya la temperatura del aire de la sala.
	Voltaje de línea bajo o alto	Revise y corrija según se requiera.
No es posible alcanzar las temperaturas extremas más bajas	Velocidad de la bomba demasiado alta	Reduzca la velocidad de la bomba.
	Fluido incorrecto en el baño	Compruebe que el fluido que está circulando es capaz de alcanzar la temperatura requerida.
	Aislamiento insuficiente en las líneas externas de fluido	Compruebe que haya un aislamiento apropiado en las líneas externas de fluido.
	Temperatura del aire de la sala demasiado alta (>35 °C/95 °F)	Disminuya la temperatura del aire ambiental según se requiera.
	Voltaje de línea bajo o alto	Revise y corrija según se requiera.
	Acumulación de polvo en el filtro de aire o en el condensador	Limpie el filtro de aire o el condensador según se requiera.
	Pantallas de ventilación de aire bloqueadas	Elimine los bloqueos según se requiera.
	Carga excesiva de calor	Compruebe que la carga de calor no exceda la capacidad del baño; corrija según se requiera.

Información técnica

Especificaciones de rendimiento

Intervalo de temperaturas de operación:	Depende del modelo; consulte la tabla a continuación	
Estabilidad de la temperatura:	±0,005 °C (±0,01 °F)	
Tipo de bomba:	De presión/succión y velocidad variable	
	Modelos de 60 Hz	Modelos de 50 Hz
Presión máxima:	4,3 psi (0,30 bar)	3,6 psi (0,25 bar)
Caudal a la presión máxima:	5,3 gpm (20,1 lpm)	4,4 gpm (16,7 lpm)
Caudal a la succión máxima:	3,9 gpm (14,7 lpm)	3,2 gpm (12,2 lpm)
Vatiaje del calentador:	1100 vatios	2200 vatios

Tipo de modelo	Capacidad del depósito	Intervalo de temperatura	Requisitos eléctricos	
			60 Hz	50 Hz
Baño de refrigeración / calentamiento, modelo PD07R-20	7 litros	-20 °C a 200 °C -4 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 12 A	240 V, 50 Hz, 12 A
Baño de refrigeración/calentamiento, modelo PD07R-40	7 litros	-40 °C a 200 °C -40 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 12 A	240 V, 50 Hz, 12 A
Baño de refrigeración / calentamiento, modelo PD7LR-20	7 litros	-20 °C a 200 °C -4 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 12 A	240 V, 50 Hz, 12 A
Baño de refrigeración / calentamiento, modelo PD15R-30	15 litros	-30 °C a 200 °C -22 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 13 A	240 V, 50 Hz, 13 A
Baño de refrigeración / calentamiento, modelo PD15R-40	15 litros	-40 °C a 200 °C -40 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 13 A	240 V, 50 Hz, 13 A
Baño de refrigeración / calentamiento, modelo PD20R-30	20 litros	-30 °C a 200 °C -22 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 13 A	240 V, 50 Hz, 13 A
Baño de refrigeración / calentamiento, modelo PD28R-30	28 litros	-30 °C a 200 °C -22 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 13 A	240 V, 50 Hz, 13 A
Baño de refrigeración / calentamiento, modelo PD45R-20	45 litros	-25 °C a 135 °C -13 °F a 275 °F (1)	208-240 V, 50/60 Hz, 13 A	208-240 V, 50/60 Hz, 13 A
Baño de sólo calentamiento, modelo PD07H200	7 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C Ambiente +20 °C a 392 °C	120 V, 60 Hz, 10 A	240 V, 50 Hz, 10 A
Baño de sólo calentamiento, modelo PD15H200	15 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C Ambiente +20 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 10 A	240 V, 50 Hz, 10 A
Baño de sólo calentamiento, modelo PD20H200	20 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C Ambiente +20 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 10 A	240 V, 50 Hz, 10 A
Baño de sólo calentamiento, modelo PD28H200	28 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C Ambiente +20 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 10 A	240 V, 50 Hz, 10 A
Baño de calibración de refrigeración, modelo PD15RCAL	15 litros	-30 °C a 200 °C -22 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 13 A	240 V, 50 Hz, 13 A
Baño de calibración sólo de calentamient, modelo PD15HCAL	15 litros	Ambiente +10 °C a 200 °C Ambiente +20 °F a 392 °F	120 V, 60 Hz, 10 A	240 V, 50 Hz, 10 A

1. Temperatura máxima operativa a la que puede mantenerse la estabilidad de la temperatura en ±0,005 °C; el controlador digital Performance tiene capacidad para temperaturas más altas.

Condiciones medioambientales	Exclusivamente para uso en interiores	
	Altitud máxima:	2000 metros
	Ambiente operativo:	5 °C a 35 °C (41 °F a 95 °F)
	Humedad relativa:	80%, sin condensación
	Categoría de instalación:	II
	Grado de contaminación:	2
	Protección contra el ingreso: IP 31	
	Clase de clima:	SN
	Clase de software:	B
	Forma de onda de salida:	Sinusoidal

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

Fluidos para el depósito

Dependiendo de las necesidades, puede utilizarse una variedad de fluidos con el circulador. Independientemente del fluido seleccionado para el baño, debe ser químicamente compatible con el depósito y con los materiales dentro del circulador. También debe ser apropiado para el intervalo deseado de temperatura.

ADVERTENCIA: Al utilizar fluidos inflamables de clase III según DIN 12876-1, el usuario deberá adherir las siguientes etiquetas de advertencia a la parte delantera de la unidad de manera que queden bien visibles:

Etiqueta de advertencia W09 Colores: Amarillo/negro		**Área peligrosa.** **¡Atención! Acate las instrucciones (manual de operaciones, ficha de datos de seguridad)**
Etiqueta obligatoria M018 Colores: Azul/blanco O Semi S1-0701 Tabla A1-2 N° 9 Colores: Azul/blanco	 	**Lea atentamente la información para el usuario antes de iniciar la operación.** Alcance: EU **Lea atentamente la información para el usuario antes de iniciar la operación.** Alcance: NAFTA

ADVERTENCIA: Siempre utilice fluidos que satisfagan los requisitos de seguridad, salud y compatibilidad del equipo. Tenga en cuenta los peligros químicos que pueden estar asociados con el fluido utilizado en el baño. Acate todas las advertencias de seguridad para los fluidos utilizados así como aquellas incluidas en la ficha de datos de seguridad.

Para una óptima estabilidad de la temperatura, la viscosidad del fluido debe ser de 50 centistokes o menos a la temperatura operativa más baja. Esto permite una buena circulación del fluido y minimiza el calentamiento debido a la bomba.

Para temperaturas de 10 °C a 90 °C, se recomienda agua destilada. Para temperaturas inferiores a 10 °C, se debe utilizar una mezcla de etilenglicol de grado de laboratorio y agua. No utilice agua desionizada.

El cuadro siguiente tiene la intención de servir como guía al seleccionar un fluido para el baño a utilizar en una aplicación. Para lograr una óptima estabilidad de la temperatura y una baja vaporización, asegúrese de permanecer dentro del intervalo normal de temperaturas del fluido.

Usted es responsable de la selección y utilización correctas de los fluidos. Evite una operación en intervalos extremos.

Descripción del fluido	Viscosidad (cSt) a 25 °C	Calor específico			Intervalo normal de temperatura	Intervalo extremo de temperatura
		a la temperatura del fluido	BTU/lb°F	KJ/Kg°C		
agua destilada	1	50 °C	1,00	4,18	10 °C a 90 °C	2 °C a 100 °C
polyclear MIX 30	1	50 °C	1,00	4,18	15 °C a 90 °C	2 °C a 100 °C
polytherm S150	50	100 °C	0,41	1,71	50 °C a 150 °C	5 °C a 270 °C*
polytherm S200	125	150 °C	0,40	1,67	100 °C a 200 °C	80 °C a 232 °C*
polytherm S250	500	200 °C	0,39	1,63	150 °C a 250 °C	125 °C a 260 °C*
polytherm M170	40	85 °C	0,40	1,67	50 °C a 170 °C	25 °C a 190 °C
polycool HC -50	3	-30 °C	0,62	2,59	-50 °C a 100 °C	-62 °C a 118 °C
polycool EG -25 (mezcla 50/50 con H_2O destilada)	20	-20 °C	0,78	3,26	-25 °C a 100 °C	-30 °C a 115 °C
polycool EG -25 (mezcla 30/70 con H_2O destilada)	12	0 °C	0,89	3,72	0 °C a 95 °C	-15 °C a 107 °C
polycool PG -20 (mezcla 50/50 con H_2O destilada)	20	-10 °C	0,83	3,47	-20 °C a 100 °C	-30 °C a 115 °C
polycool PG -20 (mezcla 30/70 con H_2O destilada)	12	5 °C	0,92	3,85	5 °C a 90 °C	-10 °C a 107 °C
polycool MIX -25 (mezcla 50/50 con H_2O destilada)	20	-20 °C	0,78	3,26	-25 °C a 100 °C	-30 °C a 115 °C
polycool MIX -25 (mezcla 30/70 con H_2O destilada)	12	0 °C	0,89	3,72	0 °C a 95 °C	-15 °C a 107 °C

***ADVERTENCIA:** Esta es la temperatura del punto de inflamación del fluido.

ADVERTENCIA: NO UTILICE LOS SIGUIENTES LÍQUIDOS:

- Anticongelante automotriz con aditivos**
- Agua corriente dura**
- Agua desionizada con una resistencia específica de > 1 meg ohmio
- Concentraciones de ácidos o bases
- Soluciones con haluros: cloruros, fluoruros, bromuros, yoduros o azufre
- Blanqueador (hipoclorito de sodio)
- Soluciones con cromatos o sales de cromo
- Glicerina
- Fluidos Syltherm

** A temperaturas mayores que 40 °C, los aditivos o depósitos minerales pueden adherirse al calentador. Si se permite que los depósitos se acumulen, el calentador puede sobrecalentarse y fallar. Temperaturas mayores y concentraciones superiores de aditivos acelerarán la acumulación de depósitos.

Notas de aplicación

En el extremo de temperatura baja del fluido:

- La presencia de hielo o aguanieve afecta de manera adversa la estabilidad de la temperatura.
- Una viscosidad superior a 10 centistokes afecta de manera adversa la uniformidad de la temperatura.
- Una elevada viscosidad del fluido y una alta velocidad de la bomba agrega calor al fluido que se está bombeando.

A una temperatura del fluido superior a la ambiental sin refrigeración:

- Si la temperatura de referencia está a menos de 15 °C por encima de la temperatura ambiental, la viscosidad del fluido deberá ser de 10 centistokes o menos para minimizar el calentamiento por fricción del fluido.
- Debe fomentarse la pérdida de calor dejando el fluido al descubierto y disminuyendo la velocidad de la bomba.

En el extremo de temperatura alta del fluido:

- La pérdida de calor debido al vapor afecta de manera adversa la estabilidad de la temperatura.
- Para evitar la acumulación de vapores en el interior de la sala, es posible que tenga que colocarse el depósito dentro de una campana para humos.
- Utilice una cubierta y/o bolas flotantes huecas para evitar en lo posible la pérdida de calor y vapor.
- Reabastezca frecuentemente el fluido perdido debido al vapor.

Intervalos de temperatura para tuberías y accesorios

Material	**Intervalo de temperatura**
Tubería de Buna N	-40 °C a 120 °C
Tubería de Viton®	-32 °C a 200 °C
Tubería revestida con Teflon® trenzado	-50 °C a 225 °C
Accesorios de acero inoxidable	-45 °C a 225 °C
Accesorios de nilón	-40 °C a 90 °C
Accesorios de latón	-40 °C a 80 °C

Compatibilidad de fluidos

	Tubería de Buna N	Tubería de Viton	Tubería de Teflon trenzado	Accesorios de acero inoxidable	Accesorios de nilón	Accesorios de latón
polycool EG -25	A	A	A	B	A	B
polycool PG -20	A	A	A	B		B
polycool HC -50	B	B	A	B	B	B
polytherm S150	B	B	A	B		B
polytherm S200	B	B	A	B		B
polytherm S250	B	B	A	B		B
polytherm M170	A	A	A	A		B
polycool MIX -25	A	A	A	B	A	B
polyclear MIX 30	A	A	A	A	A	A

A = Excelente B = Bueno

Comunicaciones mediante RS232/RS485

PRECAUCIÓN: Apague siempre la alimentación eléctrica al circulador antes de hacer una conexión al puerto serie (DB9).

Conector serie — Se proporciona un conector DB9 en el panel posterior del controlador para la comunicación de datos mediante RS232/RS485.

Patilla	RS232	RS485
1		
2	TX	A
3	RX	
4	DTR	
5	GND	GND
6	DSR	
7	RTS	
8	CTS	B
9		

Protocolo de comunicaciones serie — El controlador utiliza los siguientes ajustes para las comunicaciones serie:

Bits de datos — 8
Paridad — Ninguna
Bits de parada — 1
Control de flujo — Ninguno
Velocidad en baudios — Seleccionable (las velocidades en baudios del controlador y del PC deben ser las mismas). Se recomienda un valor de 57600.

Comandos de comunicación — Deben introducirse los comandos RS232 utilizando únicamente el comando; los comandos RS485 deben introducirse utilizando @ y la dirección RS485 (por ejemplo, @001) seguido por el comando propiamente dicho. Todos los comandos deben ingresarse en el formato exacto mostrado. No envíe un salto de línea [LF] después del retorno de carro [CR]. Asegúrese de seguir exactamente el uso de letras mayúsculas y minúsculas.

Una respuesta seguida por un signo de exclamación (!) indica que el comando se ejecutó correctamente. Un signo de interrogación (?) indica que el controlador no pudo ejecutar el comando (ya sea porque estaba en un formato incorrecto o porque los valores se encontraban fuera del intervalo permitido). Deberá recibirse una respuesta desde el Controlador antes de poder enviar otro comando. Todas las respuestas se terminan con un solo retorno de carro [CR].

Comando	Formato	Valores	Mensaje devuelto
Establecer eco de comandos	SEi[CR]	Eco: i = 1 Sin eco: i = 0	![CR]
Establecer valor de referencia	SSiii.ii[CR]	i = cualquier entero de 0-9	![CR]
Establecer encendido/apagado	SOi[CR]	Encendido: i = 1 Apagado: i = 0	![CR]
Establecer alarma alta	SHiii[CR]	i = cualquier entero de 0-9	![CR]
Establecer alarma baja	SLiii[CR]	i = cualquier entero de 0-9	![CR]
Establecer velocidad de la bomba	SMi[CR]	i = cualquier entero de 5-100 en incrementos de 5	![CR]
Establecer estado de reinicio	SWi[CR]	Reinicio: i = 1 En espera: i = 0	![CR]
Establecer control interno/externo	SJi[CR]	Externo: i = 1 Interno: i = 0	![CR]
Leer temperatura de referencia	RS[CR]		iii.ii[CR]
Leer unidades de temperatura	RU[CR]		C[CR] o F[CR]
Leer temperatura interna	RT[CR]		iii.ii[CR]
Leer temperatura externa	RR[CR]		iii.ii[CR]
Leer estado operativo	RO[CR]	En funcionamiento: i = 1 En espera: i = 0	i[CR]
Leer ajuste de alarma alta	RH[CR]		iii[CR]
Leer ajuste de alarma baja	RL[CR]		iii[CR]
Leer velocidad de la bomba	RM[CR]	Baja: i = 1 Alta: i = 2	i[CR]
Leer estado de la alarma	RF[CR]	Sin fallos: i = 0 Fallo: i = 1	i[CR]
Leer valor de referencia de enfriamiento automático	RA[CR]		ii[CR]
Leer número del programa en procesamiento	RV[CR]		ii[CR]
Leer número de segmentos en el programa en procesamiento	Rs[CR]		ii[CR]
Leer número de bucles en el programa en procesamiento	RK[CR]		ii[CR]
Leer segmento del programa actual	RC[CR]		ii[CR]
Leer estado del programa	RG[CR]	En funcionamiento: i = 1 Detenido: i = 0 En pausa: i = 2	i[CR]
Leer bucle actual del programa	RI[CR]		ii[CR]
Leer tiempo transcurrido desde inicio del programa	RE[CR]	Formato: h:mm:ss	ii[CR]
Leer versión de firmware	RB[CR]		i-ii-iii[CR]

Encendido/Apagado remoto

ADVERTENCIA: Apague siempre la alimentación eléctrica al circulador antes de hacer una conexión al puerto serie (DB9).

El conector DB9 de la parte posterior del controlador de temperatura también puede utilizarse para encender o apagar el circulador mediante un cierre de contacto o una señal de la sala de control VCC.

Cierre de contacto — Para usar un cierre de contacto para encender y apagar el circulador, conecte la patilla 9 a la patilla 5. El circulador estará apagado cuando el interruptor está cerrado y estará encendido cuando el interruptor está abierto.

Señal VCC — Para usar una señal VCC para encender y apagar el circulador, conecte a las patillas 9 (positiva) y 5 (tierra). El circulador estará apagado cuando se aplica una señal de +9 a +24 VCC; estará encendido cuando se elimina la señal.

Registro de datos mediante USB

Los datos se almacenan en un archivo CSV que puede ser leído por programas de hoja de cálculo tales como Microsoft Excel®. La salida de los datos tiene el siguiente formato:

MIN.SEC	[V]	UNIT	SET	P1	P2
4	[v0013]	C	10	15,19	14,89
4	[v0013]	C	10	15,18	14,88
4,22	[v0013]	C	10	15,03	14,71
4,23	[v0013]	C	10	15,02	14,7
4,24	[v0013]	C	10	15	14,69
4,25	[v0013]	C	10	15	14,69
4,26	[v0013]	C	10	14,99	14,68
4,27	[v0013]	C	10	14,98	14,67

MIN.SEC = Minutos y segundos.

V = Versión del firmware.

UNIT = Unidad de temperatura seleccionada.

SET = Valor de referencia de la temperatura.

P1 = Temperatura del fluido medida por la sonda interna.

P2 = Temperatura del fluido medida por la sonda externa (si está conectada).

NOTA: El sello horario en la primera línea de datos representa la hora en que se comenzaron a registrar los datos. El sello horario indicará 0.01 si el registro de datos se activó después de haberse conectado una unidad flash u ordenador al puerto USB. Mostrará una hora posterior si el registro de datos se activó antes de haberse conectado el dispositivo de almacenamiento. En el ejemplo mostrado más arriba, se conectó la unidad flash al puerto USB 4 minutos después de haberse activado el registro de los datos.

Configuración, monitorización y control mediante USB B

Es posible monitorizar y controlar un controlador digital de temperatura Performance utilizando un ordenador personal conectado a su puerto USB B.

Configuración inicial

1. Enchufe el conector USB A de un cable USB A a USB B en un puerto USB abierto del ordenador personal y enchufe el conector USB B en el puerto correspondiente del controlador de temperatura.
2. El sistema operativo del ordenador detectará automáticamente un dispositivo nuevo y pedirá instalar los drivers para el dispositivo. Los drivers están situados en el disco de recursos incluido con el controlador de temperatura.
3. Coloque el disco de recursos en la unidad de CD del ordenador e instale los drivers.
4. Determine la identidad del puerto de comunicaciones que el ordenador asignó al controlador de temperatura.

Monitorización y control

Una vez hechas todas las conexiones e instalados todos los drivers, podrá monitorizar y controlar el controlador de temperatura utilizando un programa terminal y los comandos activos de comunicaciones serie.

Configuración Ethernet

	NOTA: Las capacidades Ethernet del controlador digital Performance pueden utilizarse con cualquiera de los siguientes navegadores web: Internet Explorer 9.0 o posterior, Firefox, Chrome, Safari u Opera.

El controlador digital Performance puede conectarse directamente a un ordenador portátil o a un ordenador de escritorio por medio de su conexión Ethernet o indirectamente por medio de la red alámbrica o inalámbrica de la instalación. Cualquier tipo de conexión le permite controlar y/o monitorizar la operación de su baño de circulación en tiempo real utilizando un navegador de Internet mediante la introducción de su dirección IP. Los comandos de comunicación serie activos del controlador se utilizan para recuperar y/o cambiar la información operativa.

Configuración directa del ordenador al controlador

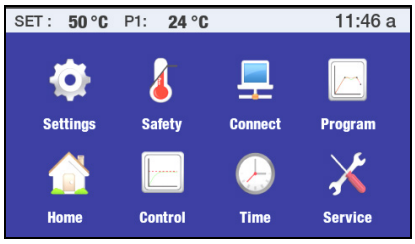
	NOTA: Si el ordenador ya está conectado a una red cableada, no podrá conectarlo directamente al controlador de temperatura del baño circulante.

1. Abra la utilidad que muestra las conexiones disponibles de red del ordenador.
2. Seleccione una conexión cableada disponible.
3. Introduzca las propiedades siguientes para la conexión seleccionada:
    A. Protocolo de Internet: TCP/IP
    B. Dirección IP: tres conjuntos cualesquiera de números idénticos (por ejemplo, 111.111.111) seguidos de un solo dígito (por ejemplo, 111.111.111.5).
    C. Máscara de subred: 255.255.255.0
4. Introduzca la dirección IP en el controlador tal como se explica en *Direccionamiento IP estático*, a continuación. Tenga en cuenta que las primeras tres series de números en la dirección IP del controlador deben coincidir con aquellas ingresadas en el paso 3B, más arriba. No es necesario que coincida el último número.

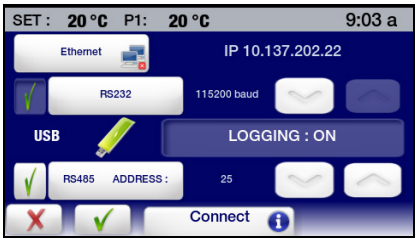
Configuración de redes alámbricas o inalámbricas

El controlador digital Performance admite una configuración IP dinámica (DHCP) y estática. El valor predeterminado es estático. Con ambos tipo de configuración IP, puede resultar necesario trabajar con el departamento de TI para asegurarse de que tanto la red como el controlador se hayan configurado correctamente.

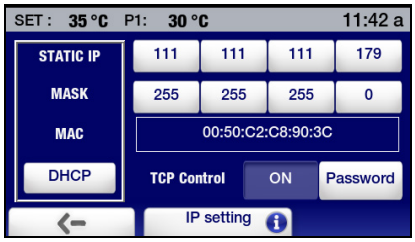
1. Pulse para acceder al menú principal.



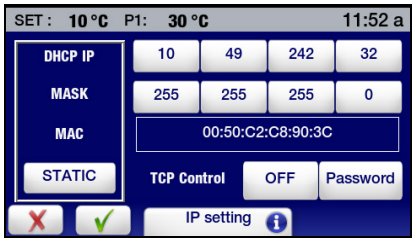
2. Toque Conectar para acceder al submenú Conectar.



3. Toque Ethernet para acceder a la pantalla de direcciones IP. Según la configuración actual, aparecerá una de las pantallas siguientes:



Pantalla de dirección IP estática

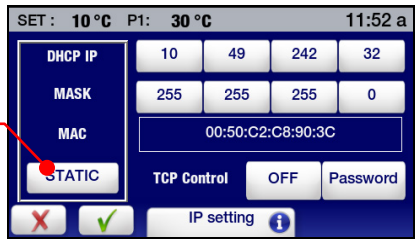


Pantalla de dirección IP dinámica

Direccionamiento IP estático — Si se va a conectar el controlador directamente a un ordenador o su red utiliza direccionamiento IP estático, deberá introducir manualmente la dirección IP que se utilizará en el controlador. Esto se hace tal como se indica a continuación:

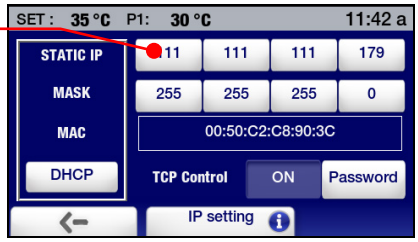
1. Seleccione Estático y toque √.

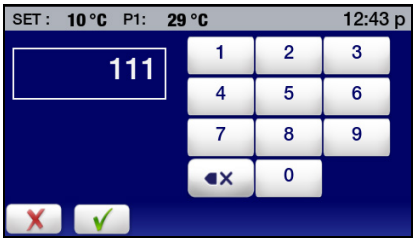
Selecciona el direccionamiento IP estático



2. Seleccione un campo de direcciones IP, introduzca la dirección IP correcta y toque √. Repita para los primeros tres campos de direcciones IP.

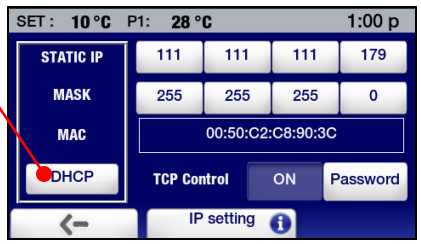
Campos de direcciones IP

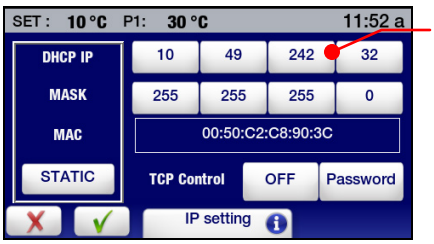




Direccionamiento IP dinámico — Si la red utiliza DHCP (protocolo de configuración dinámica del host), sólo es necesario configurar el controlador para DHCP. La dirección correcta aparecerá automáticamente cuando se conecta el controlador a la red.

Selecciona el direccionamiento IP dinámico (DHCP)





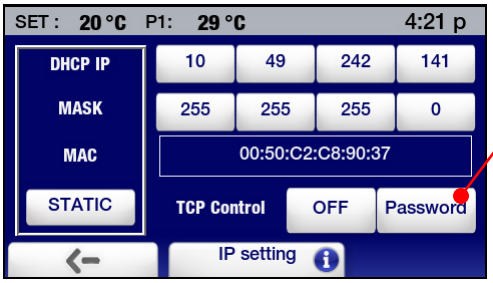
Dirección IP asignada automáticamente

Configuración de control TCP

Para hacer cambios operativos (valor de referencia, límites alto/bajo y alarmas, etc.) por medio de un navegador de Internet, la función de control TCP debe estar activada y se debe haber establecido una contraseña en la pantalla de ajustes IP del controlador de temperatura. Deberá introducir esta contraseña en el campo de inicio de sesión de la pantalla del navegador antes de poder cambiar los ajustes operativos del controlador de temperatura.

El control TCP está activado y se crea una contraseña tal como se indica a continuación:

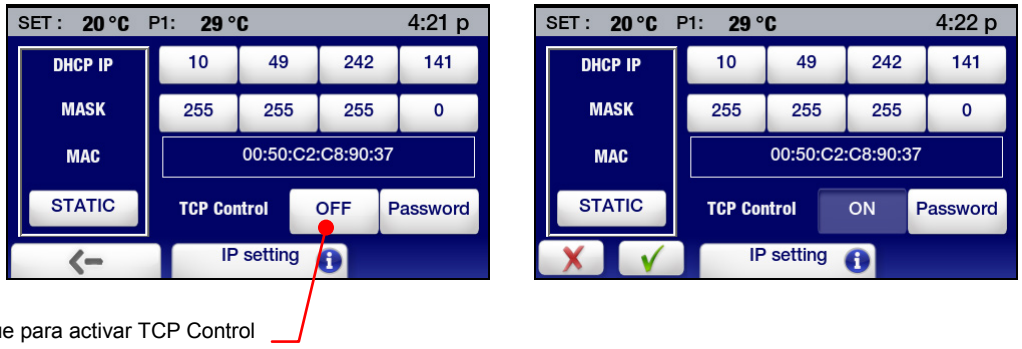
1. Seleccione Ethernet del submenú Conectar. Aparecerá la pantalla de ajustes de IP:



Toque para crear una contraseña que permita el control por medio de un navegador de Internet

2. Seleccione Clave de seguridad, cree una contraseña (8 caracteres como máximo) y toque √.

3. Active TCP Control y toque √.



Toque para activar TCP Control

Control de enfriamiento externo

	PRECAUCIÓN: Los ajustes del control de enfriamiento externo siempre aparecen y se establecen en °C.

	NOTA: El circulador debe estar equipado con la válvula de control opcional de enfriamiento externo para poder utilizar esta función. Consulte las instrucciones incluidas con la válvula opcional de control de enfriamiento externo para obtener información sobre la instalación.

El control del enfriamiento externo le proporciona un medio de enfriar rápidamente el fluido del baño después de un período de operación a una temperatura elevada. Cuando se configura correctamente, también evita el enfriamiento del baño a una temperatura inferior a la deseada.

Operación general

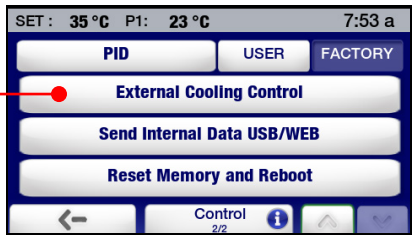
El control del enfriamiento externo le permite iniciar un enfriamiento controlado del fluido del baño después de una operación a una temperatura elevada cerrando automática e incrementalmente la válvula a medida que disminuye la temperatura del baño.

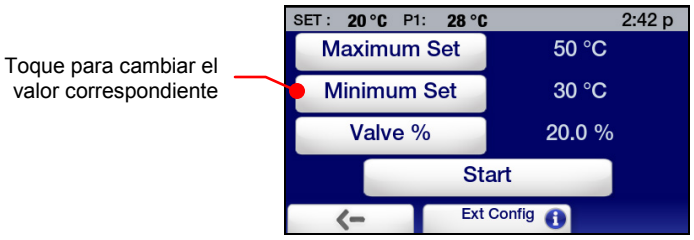
1. Cuando la temperatura del baño es mayor que el valor máximo establecido, la válvula de enfriamiento externo está completamente abierta (100%).
2. Cuando la temperatura del baño se encuentra entre los valores máximo y mínimo establecidos, la válvula de enfriamiento externo está parcialmente abierta (ajustable por el usuario de 10% a 90%).
3. Cuando la temperatura del baño es menor que el valor mínimo establecido, la válvula de enfriamiento externo está completamente cerrada (0%).

Configuración del control de enfriamiento externo

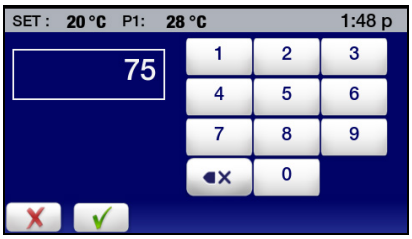
1. Seleccione External Cooling Control (Control de enfriamiento externo) de la segunda página del submenú Control. Aparecerá la pantalla de configuración External Cooling Control (Control de enfriamiento externo).

Toque para acceder a la configuración del control de enfriamiento externo




Toque para cambiar el valor correspondiente
SET : 20 °C P1: 28 °C 2:42 p
Maximum Set 50 °C
Minimum Set 30 °C
Valve % 20.0 %
Start
Ext Config

2. Introduzca los valores de Valor máximo, Valor mínimo y Válvula para la válvula de enfriamiento externo. Seleccione un valor a cambiar tocando el botón correspondiente. Introduzca el valor deseado utilizando el teclado numérico que aparece y luego toque √ para aceptar el valor nuevo.

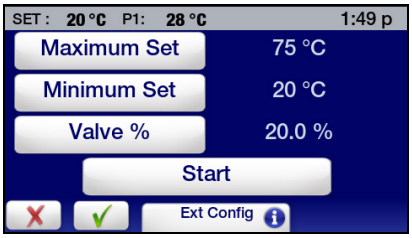


Valor máximo — A temperaturas del baño superiores a este valor, la válvula estará abierta al 100%. El valor máximo puede fijarse de 40° a 80°C.

Valor mínimo — A temperaturas del baño inferiores a este valor, la válvula estará completamente cerrada. El valor mínimo puede fijarse de 20° a 35°C.

Válvula % — Este es el ajuste de la válvula cuando la temperatura del baño se encuentra entre los valores máximo y mínimo. El valor % puede fijarse de 10% a 90% abierto.

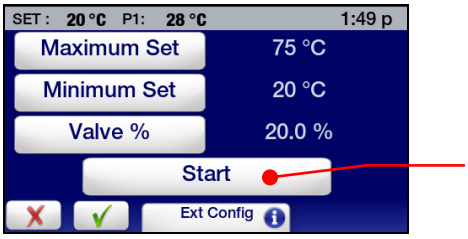
3. Toque √ para aceptar los nuevos ajustes de control de enfriamiento externo.



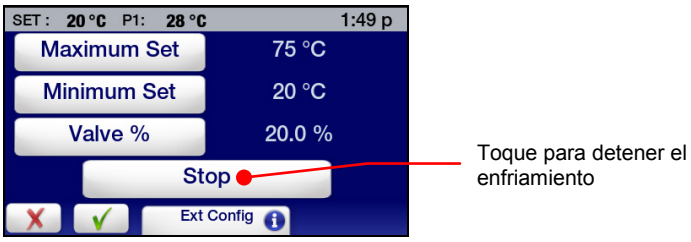
Operación del control de enfriamiento externo

	PRECAUCIÓN: Asegúrese de desactivar el control de enfriamiento externo una vez que la temperatura del baño se haya enfriado a la temperatura deseada. Si esto no se hace, podría haber un consumo excesivo de energía y/o podría dificultarse la posibilidad de mantener una temperatura del baño superior que el valor mínimo.

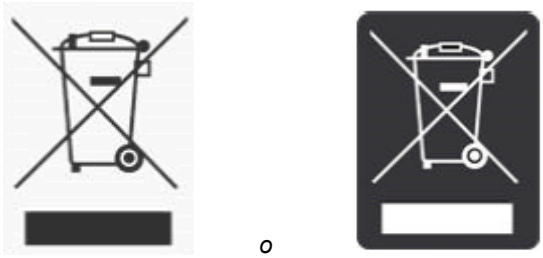
Para iniciar un enfriamiento utilizando el control de enfriamiento externo, seleccione External Cooling Control (Control de enfriamiento externo) de la segunda página del submenú Control, toque Inicio y luego √. Se abrirá la válvula de control de enfriamiento externo (completa o parcialmente, según la temperatura y los ajustes del baño). La válvula de control de enfriamiento externo se cerrará automáticamente una vez que la temperatura del baño llegue al valor mínimo.



Cuando el baño se haya enfriado a la temperatura deseada, puede desactivarse el control de enfriamiento externo seleccionando External Cooling Control (Control de enfriamiento externo) del submenú Control, tocando Detener y luego √.



Desecho del equipo (directiva WEEE)



Este equipo está marcado con el símbolo de una papelera con ruedas tachada para indicar que está cubierto por la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (WEEE) y que no debe eliminarse como un residuo municipal sin clasificar. **Todos los productos marcados con este símbolo deben recogerse por separado, de acuerdo con las directrices reglamentarias de su zona.**

Es su responsabilidad desechar correctamente este equipo al final de su ciclo de vida útil entregándolo a un centro autorizado para la recolección y reciclado individualizados. También es su responsabilidad descontaminar el equipo en caso de contaminación biológica, química y/o radiológica, con el fin de proteger a las personas encargadas de su desecho y reciclaje contra peligros para la salud. Al hacerlo, ayudará a conservar recursos naturales y medioambientales, y se asegurará de que su equipo se recicle de forma respetuosa con la salud humana.

Los requisitos de los programas de recogida, reutilización, reciclado y recuperación de residuos varían según la autoridad reguladora de su localidad. Póngase en contacto con la entidad local responsable (por ejemplo, el gerente de su laboratorio) o el representante autorizado para obtener información acerca de los reglamentos de eliminación de residuos.

Piezas de repuesto y accesorios

Descripción	Número de pieza
Cable de alimentación IEC a IEC (circuladores de refrigeración / calentamiento) 120 V, 60 Hz	225-661
Cable de alimentación IEC a red principal, tipo de enchufe para EE. UU., 120 V, 60 Hz (circuladores de refrigeración / calentamiento de 7 a 28 litros)	225-473
Cable de alimentación IEC a red principal, tipo de enchufe para EE. UU., 230 V, 60 Hz (circuladores de refrigeración / calentamiento de 45 litros)	225-230
Cable de alimentación IEC a red principal, tipo de enchufe para Europa, 240 V, 50 Hz (circuladores de refrigeración / calentamiento)	225-346
Cable de alimentación IEC a red principal, tipo de enchufe para EE. UU., 120 V, 60 Hz (circuladores de calentamiento)	225-227
Cable de alimentación IEC a red principal, tipo de enchufe para Europa, 240 V, 50 Hz (circuladores de calentamiento)	225-228
Cable de control de refrigeración (circuladores de refrigeración / calentamiento)	225-651
Cubierta del depósito para circuladores de refrigeración / calentamiento y de sólo calentamiento de 7 litros	510-726
Cubierta del depósito para circuladores de refrigeración / calentamiento y de sólo calentamiento de 15 litros	510-727
Cubierta del depósito para circuladores de refrigeración / calentamiento y de sólo calentamiento de 20 litros	510-728
Cubierta del depósito para circuladores de refrigeración / calentamiento y de sólo calentamiento de 28 litros	510-729
Cubierta del depósito para circuladores de refrigeración/calentamiento y de sólo calentamiento de 45 litros	510-730
Cubierta del depósito para baños de calibración de 15 litros	510-732
Juego de tuberías de derivación, Buna N	510-711
Juego de tuberías de derivación, Viton	510-495
Tubería revestida con Teflon, sobretrenza de acero inoxidable	060310
Cable RS232, 9,8 pies (3 m)	225-173
Cable USB A a USB B, 6 pies (1,8 m)	225-669
Cable Ethernet, 7 pies (2,1 m)	225-670
Unidad flash, 1 GB	250-096
Sonda de temperatura externa, modelo Pt100, 2 pies (0,6 m)	525-876
Sonda de temperatura externa, modelo Pt100, 10 pies (2 m)	525-870
Sonda de temperatura externa, modelo Pt100, 25 pies (8 m)	525-871
Sonda de temperatura externa, modelo Pt100, 50 pies (15 m)	525-872
Cable USB A a USB B, 9 pies (3 m)	225-669
Accesorio, NPT macho de ¼” a 1/8” (3 mm) con lengüeta para mangueras, latón (juego de 2)	060306
Accesorio, NPT macho de ¼” a 3/16” (5 mm) con lengüeta para mangueras, acero inoxidable (1 unidad)	776-204
Accesorio, NPT macho de ¼” a 3/16” (5 mm) con lengüeta para mangueras, nilón (1 unidad)	300-049
Accesorio, NPT macho de ¼” a 3/16” (5 mm) con lengüeta para mangueras, latón (1 unidad)	776-193
Accesorio, NPT macho de ¼” a 1/4” (6 mm) con lengüeta para mangueras, nilón (1 unidad)	300-048
Accesorio, NPT macho de ¼” a 1/4” (6 mm) con lengüeta para mangueras, latón (1 unidad)	776-194

Descripción	Número de pieza
Accesorio, NPT macho de ¼" a 1/4" (6 mm) con lengüeta para mangueras, acero inoxidable (1 unidad)	776-203
Accesorio, NPT macho de ¼" a 5/16" (8 mm) con lengüeta para mangueras, latón (juego de 2)	060305-2
Accesorio, NPT macho de ¼" a 3/8" (9,5 mm) con lengüeta para mangueras, acero inoxidable (1 unidad)	776-202
Accesorio, NPT macho de ¼" a 3/8" (9,5 mm) con lengüeta para mangueras, nilón (1 unidad)	300-047
Accesorio, NPT macho de ¼" a 3/8" (9,5 mm) con lengüeta para mangueras, latón (1 unidad)	776-195
Accesorio, NPT macho de ¼" a M16 x 1, acero inoxidable (1 unidad)	775-290
Accesorio, M16 x 1 hembra a 8 mm (1/4") con lengüeta para mangueras, latón (1 unidad)	776-191
Accesorio, M16 x 1 hembra a 12 mm (7/16") con lengüeta para mangueras, latón (1 unidad)	776-192
Accesorio, NPT macho de ½" x ½" (13 mm) con lengüeta para mangueras, nilón (para bobina integrada de enfriamiento)	300-096
Adaptador de flujo, 2 puertos con cierres. NPT macho de ¼" x dos lengüetas para mangueras de ¼" (6 mm), latón	510-666
Adaptador digital a analógico, 10 mV	215-471
Filtro de aire reutilizable para el circulador de refrigeración/calentamiento modelo PD7LR-20	305-057
Filtro de aire reutilizable para el circulador de refrigeración/calentamiento modelo PD07R-20 y PD07R-40; PD15RCAL Baño de calibración	305-054
Filtro de aire reutilizable para circuladores de refrigeración/calentamiento modelos PD15R-30, PD15R-40, PD20R-30 y PD28R-30	305-055
Filtro de aire reutilizable para el circulador de refrigeración/calentamiento modelo PD45R-20	305-056
Aro tórico, válvula de drenaje (para circuladores de refrigeración / calentamiento y de sólo calentamiento)	400-934
Conjunto del módulo de pantalla	510-528
Bisel para la pantalla	300-676
Disyuntor eléctrico/Interruptor de encendido	215-330
Deslizador de nivelación; circuladores de refrigeración / calentamiento y de sólo calentamiento	400-814
Juego de mangas para la tapa del baño de calibración: insertos de 2 mm x (2), inserto de 4,0 mm x (1)	510-748
Juego de mangas para la tapa del baño de calibración: insertos de 3 mm x (2), inserto de 4,0 mm x (1)	510-745
Juego de mangas para la tapa del baño de calibración: insertos de 4 mm x (2), inserto de 4,0 mm x (1)	510-746
Juego de mangas para la tapa del baño de calibración: insertos de 5 mm x (2), inserto de 4,0 mm x (1)	510-749
Juego de mangas para la tapa del baño de calibración: insertos de 6 mm x (2), inserto de 4,0 mm x (1)	510-747
Juego de mangas para la tapa del baño de calibración: insertos de 8 mm x (2), inserto de 4,0 mm x (1)	510-750
Tapón sólido para la tapa del baño de calibración, Viton®	300-831
Disco de recursos (con el manual del operador)	110-815

Fluidos PolyScience para el baño de circulación

Fluido para el baño de circulación	Cantidad	Número de pieza
Algicida polyclean	8 oz/236 ml	004-300040
Algicida polyclean	Doce botellas de 8 oz/236 ml	004-300041
Limpiador para baños polyclean	8 oz/236 ml	004-300050
Limpiador para baños polyclean	Doce botellas de 8 oz/236 ml	004-300051
polycool EG -25 (etilenglicol)	1 gal/4,5 litros	060340
polycool PG -20 (propilenglicol)	1 gal/4,5 litros	060320
polycool HC -50 (fluido de transferencia térmica a base de agua)	1 gal/4,5 litros	060330
polytherm S150 (aceite siliconado)	1 gal/4,5 litros	060326
polytherm S200 (aceite siliconado)	1 gal/4,5 litros	060327
polytherm S250 (aceite siliconado)	1 gal/4,5 litros	060328
polytherm M170 (aceite mineral)	1 gal/4,5 litros	060321
polycool MIX -25 (mezcla 50/50 de polycool EG -25/H_2O más el algicida polyclean)	Cinco botellas de 0,5 gal/2,27 litros	004-300060
polyclear MIX 30 (agua destilada más el algicida polyclean)	Cinco botellas de 0,5 gal/2,27 litros	004-300062

Servicio y soporte técnico

Si usted ha seguido los pasos de solución de problemas indicados anteriormente y su circulador aún no logra funcionar correctamente, póngase en contacto con el proveedor del que adquirió la unidad. Tenga disponible la información siguiente para el personal de servicio al cliente:

Modelo, número de serie y voltaje (de la etiqueta del panel posterior)

Fecha de compra y número de orden de compra

Número de pedido del proveedor o número de factura

Un resumen del problema

Garantía

El fabricante se compromete ante el usuario original de este producto a corregir, ya sea mediante reparación (utilizando piezas nuevas o reacondicionadas), o a criterio del fabricante, mediante reemplazo (con un producto nuevo o reacondicionado), cualquier defecto en los materiales o mano de obra que surja durante el período de garantía. El período de garantía estándar es de veinticuatro (24) meses a partir de la entrega del producto. En caso de sustitución, la unidad de repuesto estará garantizada durante noventa (90) días o durante el resto del período de garantía, lo que sea más largo. Para los propósitos de esta garantía limitada, "reacondicionado" significa un producto o pieza que ha sido devuelto a sus especificaciones originales. En caso de algún defecto, éstos son sus recursos exclusivos.

Si el producto requiriese servicio, póngase en contacto con la oficina del fabricante/proveedor para recibir instrucciones. Si fuese necesario devolver el producto, se asignará un número de autorización de devolución y el producto deberá enviarse, previo pago de los gastos de transporte, en su embalaje original o en un embalaje que ofrezca igual grado de protección, al centro de servicio indicado. Con el fin de agilizar la tramitación, el número de autorización de devolución debe colocarse en el exterior de la caja. El producto debe ir acompañado de una explicación detallada del defecto.

La garantía no se aplicará si la causa del defecto o la avería fue accidente, negligencia, uso imprudente, servicio inadecuado, fuerza mayor, modificación por cualquier parte diferente de PolyScience u otras causas que no deriven de defectos de material o mano de obra.

EXCLUSIÓN DE LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS. NO HAY GARANTÍAS, NI EXPRESAS NI IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS DE COMERCIABILIDAD O ADECUACIÓN PARA UN FIN PARTICULAR, QUE SE EXTIENDAN MÁS ALLÁ DE LA DESCRIPCIÓN Y LOS PERÍODOS AQUÍ ESTIPULADOS, TAL COMO SE INDICA EN EL MANUAL DEL OPERADOR INCLUIDO CON CADA PRODUCTO.

LIMITACIÓN DE LOS DAÑOS. LA ÚNICA OBLIGACIÓN DEL FABRICANTE SEGÚN LA GARANTÍA SE LIMITA A LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE UN PRODUCTO DEFECTUOSO Y POLYSCIENCE EN NINGÚN CASO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS O PERJUICIOS INCIDENTALES O CONSECUENTES DE NINGÚN TIPO DERIVADOS DEL USO O POSESIÓN DEL PRODUCTO.

Algunos estados no permiten: (A) limitaciones sobre la duración de una garantía implícita, o (B) la exclusión o limitación de daños y perjuicios incidentales o consecuentes, por lo que las limitaciones o exclusiones anteriores podrían no aplicarse en su caso. Esta garantía le confiere derechos legales específicos y es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

Fabricado por:

PolyScience

6600 W. Touhy Avenue Niles, IL 60714 EE. UU.
1-800-229-7569 ● 1-847-647-0611
www.polyscience.com